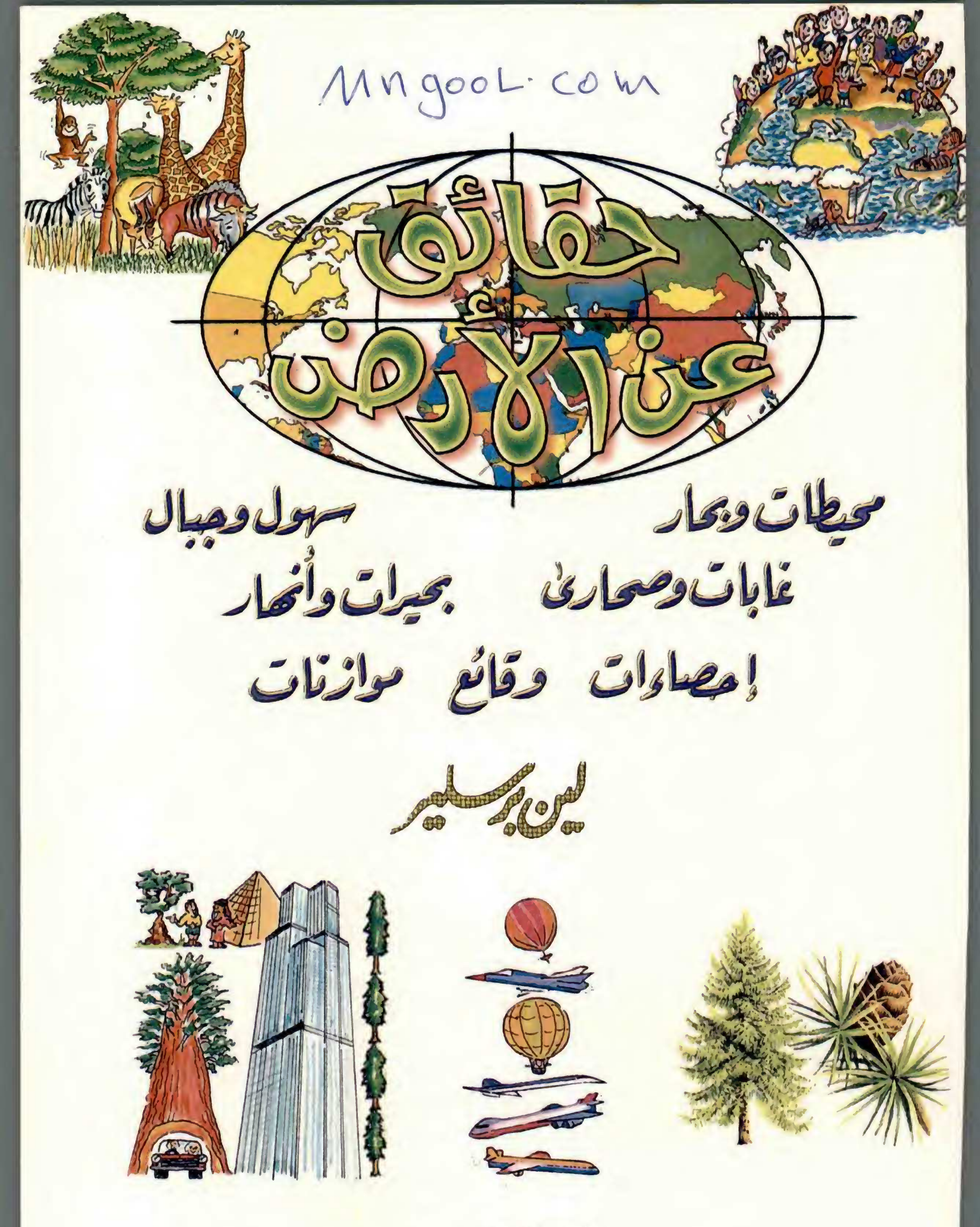
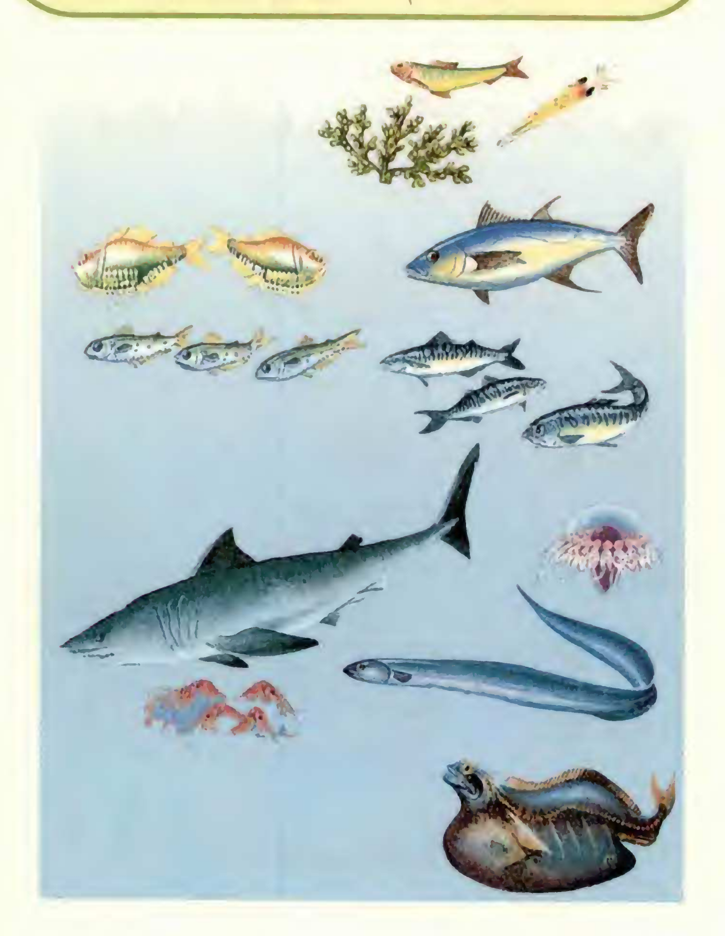

Mngool.com
حقائق عن الأرض
محيطات وبحار
سهول وجبال
غابات وصحارى
بحيرات وأنهار
إحصاءات وقائع موازنات
لين برسلير
مؤسسة الإيمان









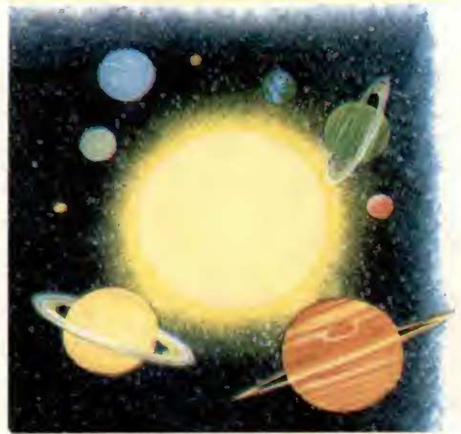
# إحصائيات هامة عن الأرض

## موقع الأرض في الكون



مجرتنا واحدة من ٤٠٠ مليون مجرة في الكون، يدعى الجزء الصغير من مجرتنا والذي تراه في السماء درب التبَّان، إذ يحتوي على ٣٠٠ مليون نجم، إن كان كل نجم كهذه النقطة (.) فستكشل هذه النجوم خطاً يمتد من لندن إلى موسكو.

## المجموعة الشمسية



الشمس إحدى نجوم درب التبَّان، يدور حولها تسعة كواكب ويعتقد العلماء أنها نشأت وكواكبها منذ ٤٦٠٠ مليون سنة.

### قطر الأرض:

| | |
|---|---|
| عند القطبين: | ١٢٧١٣ كم |
| عند خط الاستواء: | ١٢٧٥٦ كم |
| المحيط حول القطبين: | ٤٠٠٠٠ كم |
| حول خط الاستواء | ٤٠٠٧٥ كم |
| الكثافة: | ٥,٥١٨ غ/ سم٣ |
| الحجم: | $١,٠٨ \times ١٠^{١٢}$ كم٣ |
| المساحة: | ٥١٠٠٦٦٠٠٠ كم٢ |
| الوزن: | ٦٠٠٠ مليون مليون طن |

### إحصائيات عن الأرض



## البقاع المائية من الأرض

يغطي الماء حوالي ٧٠٪ من سطح الأرض، ويتميز نصف الكرة الجنوبي بكمية أكبر من الماء مقارنة مع الشمالي، كما يعيش أكثر من ٨٠٪ من السكان شمال خط الاستواء.





## جزر جديدة

لا تزال تتشكل جزر جديدة بسبب البراكين التي تتفجر تحت البحر، فقد ظهرت جزيرة سيرتسي في البحر قرب ساحل إيسلندا عام ١٩٦٣، أما أحدث جزيرة ظهوراً هي جزيرة لاتيكي قرب الساحل الشرقي لأستراليا التي اكتشفت للمرة الأولى عام ١٩٧٩.

## في باطن الأرض

سطح الأرض عبارة عن قشرة صخرية رقيقة، يعتقد العلماء أن تحت هذه القشرة طبقة من الصخور المصهورة تدعى الغلاف تحيط بمركز الأرض المكون من الحديد والنيكل المصهورين، أما مركز الأرض ذاته فهو كرة صلبة من الحديد والنيكل.



### أكبر الجزر مساحة

| الجزيرة | المساحة بالكيومتر المربع |
|---|---|
| غرين لاند | ٢١٧٥٠٠٠ |
| نيو جينوى | ٧٨٩٩٠٠ |
| بورنيو | ٧٥١٠٠٠ |
| مدغشقر | ٥٨٧٠٠٠ |
| بافّان | ٥٠٧٤٠٠ |
| سومطرة | ٤٢٢٢٠٠ |
| هونشو | ٢٣٠٠٠٠ |
| بريطانيا العظمى | ٢٢٩٨٠٠ |
| فيكتوريا | ٢١٧٣٠٠ |
| إلسمر | ١٩٦٢٠٠ |

### القارات

| القارة | المساحة بالكيلومترات المربعة |
|---|---|
| آسيا | ٤٤٣٩١٢٠٠ |
| أفريقيا | ٣٠٢٤٤٠٠٠ |
| أمريكا الشمالية | ٢٤٢٤٧٠٠٠ |
| أميريكا الجنوبية | ١٧٨٢١٠٠٠ |
| أستراليا | ١٣٣٣٨٥٠٠ |
| أوربا | ١٠٣٥٤٦٠٠ |
| أوقيانوسيا | ٨٥٤٧٠٠٠ |

## هل تعلم؟

أن أكبر المحيطات هو المحيط الهادي وتبلغ مساحته ثلاثة أضعاف مساحة آسيا التي تعد أكبر القارات.



## قمر الأرض



تعد الأرض ثالث أقرب الكواكب إلى الشمس، يدور حولها قمر طبيعي واحد وهو القمر الذي يبعد عن الأرض ٣٨٤٣٦٥ كم (٢٣٨٨٤٠ ميلاً)، يبلغ حجم القمر ربع حجم الأرض.

## أبعد الجزر

يعيش ٢٩٩ نسمة على جزيرة ترستان داكونها في المحيط الأطلسي، وهي الجزيرة الأكثر عزلة عن العالم والمأهولة بالسكان، وتبعد أقرب جزيرة إليها جزيرة سانت هيلينا مسافة ٢١٢٠ كم.

وتعدُّ بوفيا أويا في جنوب المحيط الأطلسي من أكثر الجزر الخالية المعزولة في العالم، تبعد عن ساحل القارة القطبية الجنوبية الشرقي ١٧٠٠ كم.



## كروية الأرض



لا تعد الأرض كروية الشكل بل في الحقيقة منبسطة قليلاً من الأعلى والأسفل، والقطر بين القطبين أقصر منه
كم.

## إحصائيات عن باطن الأرض

| الطبقة | العمق بالكيلومترات |
|---|---|
| القشرة تحت البحر | ٨ |
| القشرة تحت اليابسة | ٤٠ |
| الغطاء | ٢٨٧٠ |
| القلب الخارجي | ٢١٠٠ |
| القلب الداخلي | ١٣٧٠ نصف القطر |

| الطبقة | الحرارة |
|---|---|
| القشرة | ٢١درجه مئويه وسطيه |
| الغطاء | ١٥٠٠-٣٠٠٠د.مئويه |
| القلب الخارجي | ٣٩٠٠درجة مئوية |
| القلب الداخلي | ٤٠٠٠درجة مئوية |

# تاريخ الأرض

## ارتطام وسحق



بقيت أجزاء القشرة المتشققة في ارتفاع فوق سطح الأرض ملايين السنين، حيث ارتطمت الصفائح وتصادمت وتغضنت القشرة مشكلة حفراً عميقة في أرض البحر وصخوراً راسيات مرتفعة تشكل جبالاً على اليابسة، لا تزال بعض مناطق اليابسة في ارتفاع مستمر فقد ارتفعت هضبة التيبت ٣ كم في المليوني سنة الأخيرين.

## انزلاق الصفائح بعيداً



يمكن للصفائح أن تنزلق مبتعدة عن بعضها على الأرض وتحت البحر، والصدع الواقع في ساق أندرياس في الولايات المتحدة الأمريكية هو عبارة عن حد بين صفيحتين، وهو صدع عظيم يبعد ١١٢٦ كم عن خليج كاليفورنيا، وخلال ١٥ مليون عام انتقلت كاليفورنيا حوالي ٣٠٠ كم نحو الشمال وقد تنشق وتتلاشى خلال ٥٠ مليون عام أخر .

## في البداية



يعتقد العلماء أن الأرض تشكلت منذ حوالي ٤٦٠٠ مليون سنة من غيمة مكونة من الغاز والغبار تدور دوراناً سريعاً، ثم تقلصت وأصبحت كرة حارة مصهورة، تشكلت قشرة صخرية على السطح وهي تبرد،و أقدم صخور الأرض موجودة في غرب غرين لاند، ويبلغ عمرها ٣٨٢٠ مليون عام.

## منشار المنحنيات



ليست القشرة الأرضية قطعة صلبة واحدة، فهي متشققة على شكل منشار المنحنيات إلى سبع قطع كبيرة والعديد من القطع الأصغر، تدعى هذه الأجزاء صفائح وتبلغ ثخانة إحداها (٤٦) كم تقريباً، تطفو هذه الصفائح على صخرة الغلاف السائلة والحارة، هذه الطبقة العميقة واقعة تحت القشرة الأرضية.

## الانجراف القاري

يعني انجراف القشرة الأرضية أن القارات لم تثبت في مكان واحد بشكل دائم، فقد كانت أفريقيا الشمالية في زمن من الأزمان مغطاة بطبقة من الجليد وكانت تقع حيث يقع القطب الجنوبي اليوم، وكان القطب الجنوبي في السابق مغطىً بالغابات.



في الماضي

منذ حوالي ٢٠٠ مليون عام كانت معظم مناطق اليابسة متصلة مكونةً قارة كبيرة جداً كانت تدعى "بانجايا"، انقسمت هذه القارة إلى اثنتين لوراسيا ومعظمها الآن في نصف الكرة الشمالي وغوندوانالاند ومعظمها الآن في نصف الكرة الجنوبي.



في الحاضر

لا تزال القارات تتحرك حتى الآن، فقد ترتبط ألاسكا والاتحاد السوفييتي خلال ٥٠ مليون عام.



في المستقبل

## القشرة المتغيرة



تتكون قشرة جديدة طيلة الوقت على قاع البحر، وترتفع فقاعات صخرية سائلة وحارة خلال الشقوق العظيمة الواقعة بين الصفائح، مثال على هذه الحالة سلسلة التلال الواقعة في وسط المحيط الأطلسي، فيمكن أن يتشكل ما قد يصل إلى ١٠ سم من الصخرة الجديدة كل سنة على كلا طرفي الصدع، توجد مجموعة مرتفعات في القاع قريبة من سطح منطقة أيسلندا وتمتد هذه الجزيرة ببطء شديد حيث تنفصل الصخور السائلة عن الصخور العظيمة التي تسير عبر الجزيرة. في أماكن أخرى من أرض البحر تنزلق الصفائح فوق بعضها، يؤدي هذا إلى سقوط بعض أجزاء القشرة إلى أعماق تضاريس البحر، مثال على هذه الحالة خندق بيروتشايل في المحيط الهادي، حيث يرجع هذا الخندق ليصل إلى طبقة الغلاف الحارة.

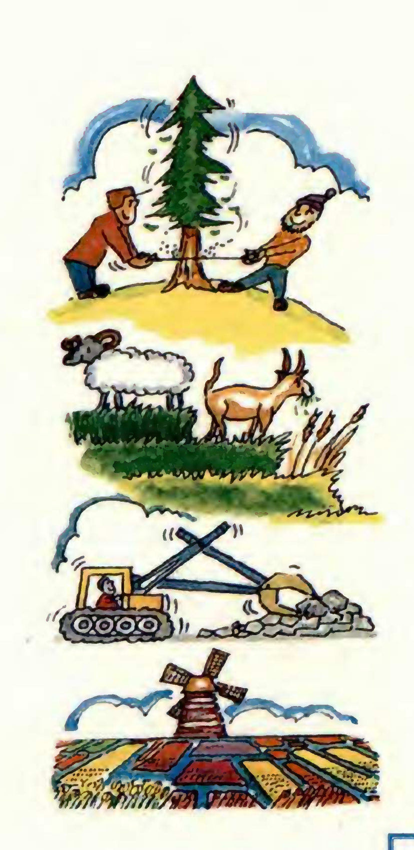


# تآكل الأرض



الصخرة المتموجة في أستراليا

## الجميع يغيّرون



قد ساهم السكان أيضا في تغيير معالم الأرض، فقد قطعوا أشجار الغابات وقوّموا الأنهار وبنوا مصاطب على جانبي الهضاب المنحدرة لزراعتها، كما اقتلعوا الصخور واستخلصوا المعادن والمواد الخام من الأرض.

يمثل منجم النحاس في بنغام في أمريكا حفرة ضخمة قطرها ٣,٧ كم وعمقها ٧٨٩م، أوجد الناس أيضاً أرضاً جديدة بعد أن ادعوا ملكية أراضٍ من البحر تبلغ مساحتها ثلث مساحة الأرض الزراعية في نيذرلاندز.

# جو الأرض

## خارج الأرض



الأرض محاطة بغلاف من الهواء يدعى الغلاف الجوي الذي ينقسم إلى طبقات مختلفة؛ أعلاها تبعد عن الأرض ٨٠٠٠ كم.

## في البداية



كان جو الأرض في الأصل عبارة عن مزيج بخاري حار من الغازات كالميتان والنيتروجين والهيدروجين وثاني أوكسيد الكربون إضافة إلى بخار الماء.

## هل تعلم؟

أن في الجو ماءً، لو سقط على شكل أمطارٍ في وقتٍ واحد، لغطى سطح الأرض كاملاً بعمق ٢,٥ سم.

## الأوكسجين - الهواء الذي نتنفسه



تشكل الأوكسجين للمرة الأولى منذ حوالي ٢٠٠٠ مليون عام فقط عندما بدأت نباتات الأشنات بالظهور على الأرض، تطلق النباتات الأوكسجين تحت ضوء الشمس فتتنفسه الحيوانات والإنسان، تطرح جميع الحيوانات غاز ثاني أوكسيد الكربون الذي تتنفسه النباتات.

## تناقص الهواء بالارتفاع

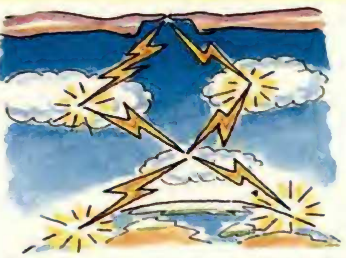


كلما ازداد ارتفاعنا في الجو، قلّت كثافة الهواء، ولهذا السبب يحتاج سكان الجبال قدراً أكبر من الأوكسجين، تبلغ كثافة الهواء على قمة إفيريست ثلث كثافته عند مستوى سطح البحر.

## الارتفاعات الجوية

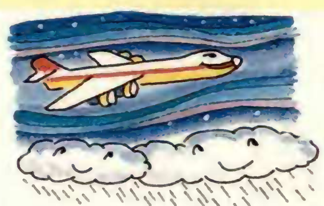
| الطبقة | |
|---|---|
| الطبقة الخارجية إكسوسفير | ٥٠٠ ـ ٨٠٠ كم |
| الطبقة الحرارية (ثيرموسفير) | ٨٠ ـ ٥٠٠ كم |
| الطبقة المتوسطة (ميسوسفير) | ٥٠ ـ ٨٠ كم |
| الطبقة العليا (ستراتوسفير) | ٨ ـ ٥٠ كم |
| الطبقة السفلى (تروبوسفير) | |
| ارتفاعها فوق سطح الأرض | |
| فوق خط الاستواء | ١٦ كم |
| فوق القطبين | ٨ كم |

## الأمواج الترددية



تتحرك الإشارات الإشعاعية بسرعة الضوء، فتقطع ٣٠٠٠٠٠ كم في الثانية، ويمكن للإشارات أن تنتقل حول الأرض في مسار منحن عن طريق تردد الهواء المشحون بالإلكترونات في الطبقة المتوسطة والحرارية.

## الطيران عاليا



تتألف الطبقة السفلى من الغلاف الجوي من العواصف والرياح والغيوم، وتطير الطائرات فوق طبقات الجو أي في الطبقة العليا، حيث تستخدم التيارات الهوائية التي يمكن أن تهب مرتفعة بسرعة تبلغ ٤٨٣ كم/سا، تهب معظم التيارات المنبثقة من الغرب إلى الشرق.

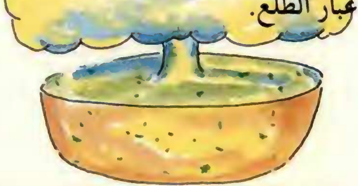
## ممّ يتألف الغلاف الجوّي

يعتقد أن الطبقة العليا الإكسوسفير معظمها مؤلف من الهليوم والهيدروجين والأوكسجين

أما الطبقة السفلى فهي مؤلفة من:

| الغاز | النسبة المئوية |
|---|---|
| النيتروجين | ٧٥،٥١ |
| الأوكسجين | ٢٣،١٥ |
| الأرغون | ١،٢٨ |
| ثاني أوكسيد الكربون | ٠،٠٦ |
| النيون | ٠،٠٦ |
| الهليوم | ٠،٠٦ |
| كريبتون | ٠،٠٦ |
| الهيدروجين | ٠،٠٦ |
| الزينون | ٠،٠٦ |
| الأوزون | ٠،٠٦ |

إضافة إلى بخار الماء وجزيئات مجهرية من الغبار و أبواغ نباتية وحبات من غبار الطلع.



## ارتفاع الغبار



يمكن لانفجار بركان ضخم إطلاق الغبار والرماد إلى طبقة الجو العليا، ويمكن للغبار والرماد أن يدور حول الأرض تقريباً إذ يحتاج حوالي ثلاث سنوات كي يهبط إلى الأرض ثانية.

## درجات حرارة الغلاف الجوي

| الطبقة | درجة الحرارة |
|---|---|
| الطبقة الخارجية | ٢٢٠٠ درجة مئوية الحد الأدنى |
| الطبقة الحرارية | -٨٠ إلى ٢٢٠٠ درجة مئوية |
| الطبقة المتوسطة | ١٠ إلى -٨٠ درجة مئوية |
| الطبقة العليا | -٥٥ إلى ١٠ درجة مئوية |
| الطبقة السفلى | |
| (بارتفاع ١٦ كم) | ٥٥ درجة مئوية |
| (عند مستوى سطح البحر) | ١٥ درجة مئوية |

## قوة الجاذبية

يرتبط الغلاف الجوي بالأرض بقوة الجاذبية، فعلى الرائد الفضائي أن يقطع من الغلاف الجوي مسافة تتجاوز ٢٧٣٦٠ كم في الساعة ليتحرر من جاذبية الأرض.



## حجاب الشمس

تشتمل الطبقة العليا من الغلاف الجوي التي تقع على بعد ٢٤ كم من الأرض على طبقة الأوزون، تعمل هذه الطبقة على تصفية أشعة الشمس من الأشعة فوق البنفسجية الضارة فلولا طبقة الأوزون لما كانت الحياة ممكنة على الأرض.



## سجل الارتفاعات

| | مسافة الارتفاع فوق الأرض |
|---|---|
| منطاد بلا ركاب | ٥٢ كم |
| الطائرة الحربية ميغ ٢٥ | ٣٨ كم |
| منطاد يحمل ركاباً | ٣٥ كم |
| طائرة كونكورد | ١٨ كم |
| طائرة نفاثة جمبو ٧٤٧ | ١٢ كم |
| طائرة دي سي٩ | ٨كم |

مقارنة مع ارتفاع قمة جبل إيفريست البالغ ٩ كم

# الجبال

## الحادور

يمكن لضربة قوية لباب السيارة أو سقوط غصن أو حركة المتزلج أن تؤدي إلى انحدار كتلة ثلجية وهذا ما يسمى الحادور، ينحدر الجليد بسرعة ٣٢٢ كم/سا.



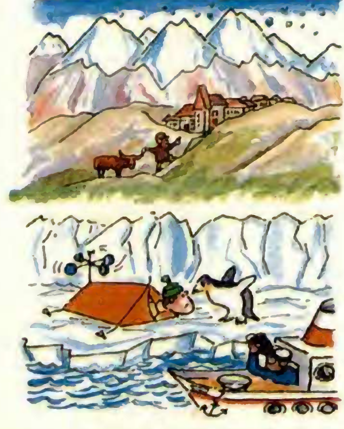
## العيش في الأعالي

تتناقص كمية الأوكسجين كلما ارتفعنا أكثر عن مستوى سطح البحر، ويستطيع سكان الجبال وحيواناتهم أن يعيشوا في ارتفاعات شاهقة لأن قلوبهم ورئاتهم أكبر من قلوب ورئات غيرهم، ولهذا تستطيع إحتواء قدر أكبر من الدم وبالتالي من الأوكسجين، يعيش هنود كويكوا على جبال الأنديز التي يبلغ ارتفاعها ٣٦٥٠ م، ويزرعون فيها البطاطا والذرة ويرعون الأغنام.



## الأرض المرتفعة

يرتفع حوالي ٢٥٪ من الأرض عن مستوى سطح البحر مقدار ٩١٤ م أو أكثر، من بين هذه الارتفاعات هنالك القارة القطبية الجنوبية التي ترتفع عن مستوى سطح البحر حوالي ١٨٢٩م، أما ارتفاع هضبة التيبت الوسطي فهو ٤٥٧٢م.



## العاصمة الأعجوبة

هل تعلم أن أكثر المدن ارتفاعاً في العالم هي العاصمة لاباز في بوليفيا الذي يبلغ ٣٦٢٥ م، تقع هذه المدينة على جبال الأنديز.



### أعلى الجبال حسب قاراتها

| القارة | الموقع | الجبل | الارتفاع |
|---|---|---|---|
| آسيا | نيبال/ التيبت | إيفيريست | ٨٨٤٨ م |
| أفريقيا | تنزانيا | كيليمانجارو | ٥٨٩٥ م |
| أميركا الشمالية | ألاسكا | مكينلي | ٦١٩٤ م |
| أميركا الجنوبية | الأرجنتين | أكونكاغوا | ٦٩٦٠ م |
| القطبية الجنوبية | أرض إلسورث | فينسون ما سيف | ٥١٤٠ م |
| أوربا الغربية | فرنسا | مونت بلانك | ٤٨١٠ م |
| أوربا الشرقية | الاتحاد السوفييتي | إلبرس | ٥٦٣٣ م |
| أوقيانوسيا | نيوزيلاندا | كوك | ٣٧٦٤ م |

يستطيع الناس والحيوانات والنبات أن يعيشوا في المرتفعات الجبلية، يبين لك هذا الجدول بعض مظاهر الحياة في جبال هيمالايا.




٤٩٠٠م

نمر الثلج

الخشخاش الأزرق

النعجة الزرقاء

يأخذ سكان التيبت ثيرانهم إلى ما قد يصل ارتفاعه ٤٦٠٠ م لترعى في الصيف.

٣٠٠٠م

الدب الأسود الأسيوي

الباندا الأحمر

الغابات الوردية

١٢٠٠م

مَهَّد سكان التيبت المنحدرات المنخفضة ليزرعوا فيها مزروعاتهم.

## متسلقات المنحدرات الصخرية

يستطيع ماعز الجبال تسلق صخور عمودية يمكِّنها من هذا التسلّق لِبْدُ القدم الخشن الذي يمنعها من الانزلاق على الصخور المنحدرة.



## أشكال الجبال

كلما ازداد عمر الجبال تغير شكلها، إذ يؤدي الصقيع والجليد إلى تشقق الصخور وحتِّها ويعتقد العلماء أن الجبال تفقد ٨,٦ سم من الصخور كل ١٠٠٠ عام.



## أطول السلاسل الجبلية

| السلسلة | الموقع | الطول |
|---|---|---|
| الأنديز | أميركا الجنوبية | ٧٢٤٠ كم |
| روكي | أميركا الشمالية | ٦٠٣٠ كم |
| هيمالايا / كاراكورام/ هيندوكوش | آسيا | ٣٨٦٠ كم |
| السلسلة القاسمة الكبرى | أستراليا | ٣٦٢٠ كم |
| عابرة القارة القطبية الجنوبية | القارة القطبية الجنوبية | ٣٥٤٠ كم |

يبلغ طول سلسلة جبال الأنديز أطول من ضعفي عرض قارة أمريكا الشمالية.

## مناخ الجبال

تتناسب درجة الحرارة في الجبال تناسباً عكسياً، فتهبط الحرارة درجتين كلما صعدنا إلى الجبل بإرتفاع ٣٠٠م، ولا تتجاوز درجة الحرارة (ـ ٢٠ م) في قمة جبال الهيمالايا حيث يمكن أن تقطع الريح الشديدة أكثر من ٣٠٠كم/سا.



## هل تعلم؟

وجدت بعض الأصداف البحرية على صخور جبال عالية، كجبال أبينينيس في إيطاليا، كانت هذه الصخور في القدم في قعر البحر فاندفعت إلى الأعلى عبر ملايين السنين أثناء جفاف القشرة الأرضية.



## أعمار الجبال

يبلغ عمر السلاسل الجبلية ملايين السنين، إلا أنها ليست من عمر واحد، وقد توصل العلماء إلى عمر تقريبي للسلاسل الجبلية، وإليك بعض الأمثلة.

| الجبل | الموقع | العمر بملايين السنين |
|---|---|---|
| هاي لاند | سكوتلندا | ٤٠٠ |
| أبالاكيان | الولاياتالمتحدة الأمريكية | ٢٥٠ |
| الأورال | الاتحاد السوفييتي | ٢٥٠ |
| الأنديز | أميريكا الجنوبية | ٨٠ |
| روكي | أميريكا الشمالية | ٧٠ |
| الهيمالايا | آسيا | ٤٠ |
| الألب | أوربا | ١٥ |

# سهل التندرا

## فجر المنطقة الشمالية

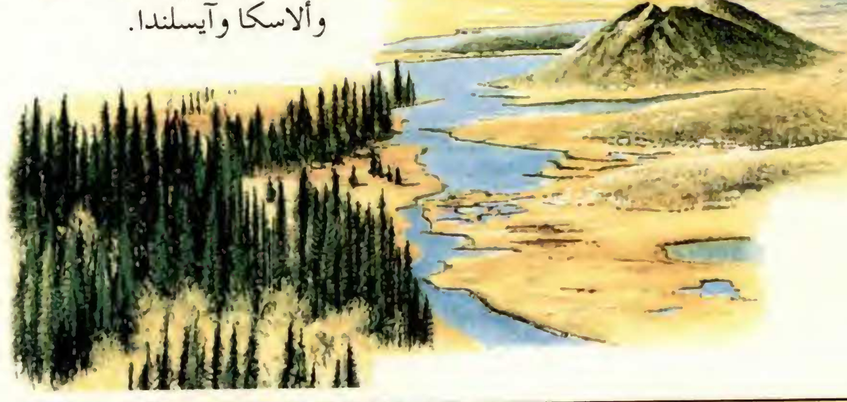
يسطع الضياء الطيفي في منطقة الشفق القطبي الشمالي ويتوهج عالياً في الجو أقصى الشمال، وتتحرك في السماء سحب من الضياء في فصل الشتاء.

## منظر من الطبيعة المبكرة

يهطل في التندرا حوالي ٢٠ سم من المطر فقط في السنة، وتؤدي طبقة الجليد الدائمة إلى منع الماء من التسرب ولذلك تجد معظم منطقة التندرا متميزة بوجود السبخاب والبحيرات الضحلة، ولا يذوب من التندرا إلا بضعة سنتمترات كل صيف.

## المروج المتجمدة

تمتد مروج التندرا المتجمدة بين خط من الأشجار (أي الطرف الشمالي من الأراضي الغابية) والمنطقة القطبية الشمالية، تعادل مساحتها (١,٥) من مساحة البرازيل، وتمثل حوالي عشر سطح الأرض من اليابسة بعد ضم شمال كندا والنروج والسويد وفنلندا وغرين لاند وسيبيريا وألاسكا وآيسلندا.



### إحصائيات التندرا

| | |
|---|---|
| مساحة منطقة التندرا | ١٣٠٠٠٠٠٠ كم٢ |
| عمق طبقة الجليد الدائمة | ٣٠٥ - ٦١٠ م |
| درجة الحرارة في الشتاء | من -٢٩ إلى -٣٤ درجة مئوية |
| درجة الحرارة في الصيف | ٣ إلى ١٢ درجة مئوية |

## سكان التندرا

يعيش حوالي ٩٠٠٠٠ من سكان الأسكيمو في منطقة التندرا، وقد بنيت مساكن معظمهم من الخشب أما في غرين لاند وكندا فلا يزال بعض السكان يعيشون في أكواخ قببية الشكل، يسكن التندرا أيضاً ٣٠٠٠٠٠ من الياكوت في سيبيريا و ٣٠٠٠٠ من اللابيين في اسكندينافيا.



## أبرد من الثلج

تصبح درجة حرارة التندرا شتاءً شمال شرق سيبيريا، تحت غطائها الجليدي والثلجي -٧٠م؛أي أبرد من الحرارة في القطب المتجمد الشمالي.

## الحياة تحت الجليد

يمكنك أن تمشي على غابات التندرا، فالأشجار هناك لا تورق نتيجة للبرد والرياح الجافة،و تنمو قريبة من الأرض، قد يصل طول أغصان الصفصاف الأرضي خمسة أمتار إلا أنه لا يظهر منها على سطح الأرض أكثر من ١٠ سم.

## أيّل الرَّنّة الرحالة

ترحل قطعان أيّل الرَّنّة التي يبلغ عدد أحدها ١٠٠٠٠٠ رأس قاطعة مسافة ٦٠٠ كم شمالاً نحو التندرا كل ربيع حيث تولد صغارها هناك، وفي أواخر الصيف تعود إلى الجنوب متخذة طرقاً يرجع تاريخها إلى قرونٍ عديدة.



### حقائق مدهشة

استطاع العلماء أن يعيدوا الإنبات إلى بذرة عمرها ١٠٠٠٠ عام، فقد وجدت هذه البذرة وهي بذرة الترمس القطبية الشمالية في يوكون في كندا.



## الجليد الدائم

تبقى طبقة الجليد الدائم أي الطبقة العميقة من الأرض الواقعة تحت التندرا متجمدة طيلة السنة، قيست ثخانة هذه الطبقة في سيبيريا فوجدت ١٥٠٠م.



## البياض في الشتاء

تبدل كثير من الطيور والحيوانات التي تعيش في التندرا طيلة العام لونها وفقاً لكل فصل، ففي الخريف يتغير لونها إلى الأبيض ليماثل لون الثلج، وفي الربيع تعود ألوانها كما كانت لتناسب الألوان الصيفية.




## الثلاّجة

يمكن لطبقة الجليد الدائم أن تعمل عمل الثلاجة، فقد وجدت في سيبيريا أجساد فيلة الماموت التي يرجع عمرها إلى عصر الجليد، وجد أيضاً عام ١٩٨٣ جثمان جون تورينجتون؛ الموظف البحري البريطاني الذي مات عام ١٨٤٥ أثناء بعثته إلى مضيق البيرنغ.



## طنين الناموس

عندما يصبح الجو صافياً ساكناً دافئاً في فصل الصيف القصير تغزو الناموس التندرا وتتكاثر أنواع أخرى من الذباب، يتميز الذباب النبري بضرره الشديد لدرجة أنه يمكن أن يسبب الجنون لبعض قطعان الكاريبو.



## هل تعلم؟



هل تعلم أن أنابيب النفط العابرة إلى آلاسكا تمتد ١٣٠٠ كم من المحيط المتجمد الشمالي إلى جنوب آلاسكا، ويُسخّن النفط حتى ٤° م كيلا يتجمد داخل الأنابيب.

# الغابات

## إحصائيات عن الغابات

تمتد أشجار الصنوبر في شمال قارة أوربا وآسيا عرضاً وشمال قارة أمريكا، كما توجد في المناطق الجبلية مثل جبال روكي والألب والأورال، وتوجد غابات الأشجار عريضة الأوراق دائمة الخضرة مع غابات الأشجار المختلطة الأنواع على الأغلب في أوروبا الوسطى والغربية وفي شرق الولايات المتحدة الأمريكية وغابات متفرقة في اليابان والصين ونيوزلندة.

### قائمة أنواع الأشجار في الغابات المتنوعة

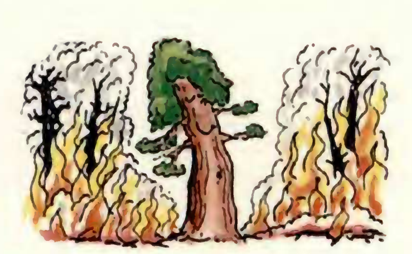
| نوع الغابة | نوع الشجر |
|---|---|
| غابة الصنوبر | الأشجار الصنوبرية |
| الغابة المختلطة | أشجار عريضة الأوراق وأشجار الصنوبر |
| غابات دائمة الخضرة | أشجار سنوية الإيراق عريضة الأوراق |
| غابات الأمطار الاستوائية | أشجار عريضة الأوراق دائمة الخضرة |

وتحوي غابات الأمطار الاستوائية على جميع أنواع الأشجار في الغابات السابقة.

### أنواع أشجار الغابات عريضة الأوراق سنوية الإيراق

- شجرة البق
- البلّوط
- شجر جار الماء
- الزان
- الكستناء الحلو
- شجرة الدردار
- شجر القيقب
- شجرة القضبان

## أشجار ضد النار



بمقدور النار حرق غابات بسرعة تصل معدلها إلى (١,٥) كم في الساعة، كما يمكن سماع صوت ألسنة لهيب النار من بعد (١,٦) كم، وتعد الأشجار المحمية بطبقة سميكة من اللحاء مثل شجرة الأناناس وشجرة السكّوية هي الأنواع الوحيدة التي تنجو من خطر النار إذ يبقى خشبها سليماً دون أضرار

## ثمرة الصنوبر العملاقة

تنمو أكبر ثمرة صنوبر على شجرة الصنوبر السكري في الولايات المتحدة الأمريكية، يصل طولها إلى (٦٦) سم أي ما يعادل طول ثلاثة أرباع مضرب لعبة البيسبول.



## بعض أنواع أشجار الصنوبر




## حقائق مدهشة

يستهلك كل شخص في أمريكا سنوياً أشياء مصنوعة من الخشب تعادل شجرة طولها (٣٠) متراً وقطرها (٤١) سم، أي هناك مجموع قدره (٢٣٠) مليون شجرة للاستعمال سنوياً.

## غابات الصنوبر

تنتج أشجار الصنوبر ثماراً وأوراقاً إبرية معظمها دائم الخضرة، إلا أن بعضها الآخر كشجر الشربين، يفقد أوراقه الإبرية في الخريف، وتنموأشجار الصنوبر في أجواء باردة في أقاصي الشمال وفي أعالي الجبال حتى جبال المناطق الاستوائية.



## تاجر الأخشاب.

تزوّد الأشجار الصنوبرية بثلاثة أرباع الخشب المستهلك في العالم بالإضافة إلى أنواع الورق المستعمل جميعه تقريباً، يتم إنتاج (٢٧٠) نسخة من كتاب مؤلف من (١٩٠) ورقة من شجرة صنوبر واحدة.

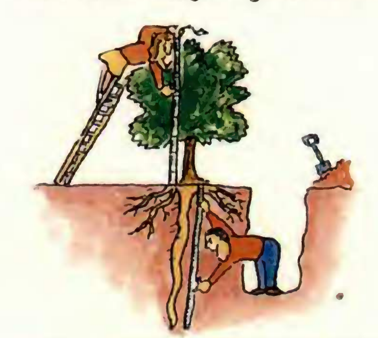


## الأشجار عريضة الأوراق

لهذه الأشجار أزهار وأورارق عريضة ومنبسطة، بعض هذه الأشجار تطرح أوراقها سنوياً كل خريف، وبعضها الآخر دائم الإيراق، تنمو أشجار الغابات عريضة الأوراق وسنوية الإيراق في المناخ الدافئ والمعتدل، بينما تنمو أشجار الغابات دائمة الخضرة في المناخ الرطب والحار على مدار السنة.

## الجذور العميقة

يصل طول الأشجار القارية من فصيلة الجوزية إلى ٣٧ متراً؛ كما يصل الجذر الأصلي إلى ٣٠ متراً أي ما يعادل طوله طول الشجرة تقريباً.



**مجموعة منتجات من أشجار الصنوبر**



| أجزاء الشجرة | بعض استعمالاتها |
|---|---|
| الخشب | للأثاث - الكبريت |
| عجينة الورق | الورق - البلاستيك - الحرير الصناعي |
| السيللوز | مادة السلفان - زيت التربنتين |
| الأوراق الإبرية | زيت ورق الصنوبر (المستعمل في صناعة الصابون) - فيتامين (أ) و(ج) |



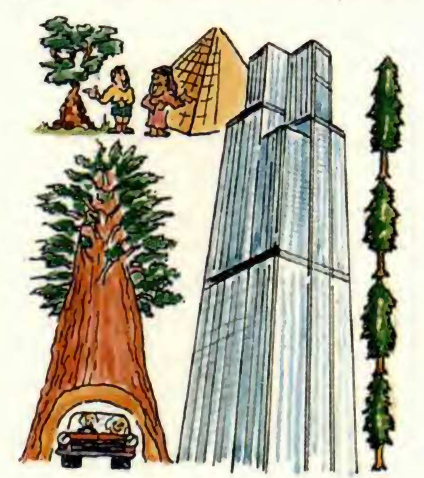
## الأراضي الحراجية

تظهر براعم أزهار الأرض الحراجية في الربيع قبل ظهور الورق على الشجر وقبل أن تحجب عنها ضوء الشمس، وعندما تسقط الأوراق في فصل الخريف على الأرض تتعفن مشكّلة مادة الدُّبال التي تزيد من خصوبة التربة.



## أطول وأقدم وأكبر

تحوي غابات الجبال شمال غرب قارة أمريكا أكبر وأقدم وأطول الأشجار على الأرض،



يبلغ عمر أشجار الصنوبر (ذات الثمرة الشوكية) حوالي (٥٠٠٠) سنة تقريباً وهي بعمر أهرامات مصر، ويبلغ عرض أشجار السكّوية العملاقة إلى (٧,٦) م وهو عرضٌ يكفي لأن تمر سيارة من خلاله. كما يصل طول أشجار الخشب الأحمر إلى (١٠٧) م ويمثل طول أربع أشجار من هذا النوع طول برج "سيرز ريك" أطول مبنى في العالم.

## الغابات الإستوائية المدارية

تغطي غابات الأمطار حوالي ٦٪ من سطح الأرض، وقد نمت هذه الغابات منذ مئات الملايين من السنين في النروج ، ويقع معظمها اليوم على خط الاستواء أو في شماله حيث توجد هذه الغابات مثلاً في نيوجينوى وماليزيا وفي بعض المناطق الأفريقية كما توجد في بورما وأندونيسيا وجنوب أميركا.



### طبقات الأرض في الغابات الإستوائية

تنمو الأشجار والنباتات في الغابات الاستوائية فتصير بأطوال مختلفة، يمكن تقسيم الغابة من حيث طول نباتاتها إلى خمسة أقسام:

| نوع النبات | الطول |
| --- | --- |
| الأتيك | تصل إلى ٩١ م |
| شجر الظلة | من ٤٦ ـ ٧٦م |
| شجر ما دون الظلة | من ٦ ـ ١٢ م |
| شجر الجنبة | من ٠,٦ ـ ٦ م |
| الأعشاب | يصل إلى ٠,٦ |

## غابات بلا أشجار

تنمو غابات ضخمة من نبات الخيزران الذي يبلغ طول ساقه أكثر من (١٨) متراً في أعالي الجبال الغربية في الصين حيث يعيش الباندا العملاق، ومن المعروف أن نبات الخيزران ليس من أنواع الشجر بل هو نوع من الأعشاب ويبلغ معدل طول الأعشاب النامية في الحقول إلى ١٠٠ سم فقط.



## الضفادع الطائرة

تستطيع ضفادع الشجر الآسيوية والتي طولها (١٠) سم الطيران من شجرة إلى أخرى بمسافة تصل إلى (١٢) متراً، وتعمل الأغشية التي تصل بين أصابعه عمل المنطاد عند هبوطه.



## النباتات المنتصبة

تنمو النباتات المنتصبة على الأشجار الطويلة الشاهقة نحو السماء، حيث تستمد الغذاء والماء من الجو؛ وتمثل النباتات كالأناناس البري مسكناً آمناً للحشرات والضفادع يرتفع سبعين متراً عن أرض الغابة.



## حقائق مدهشة

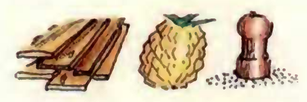


يعيش كنغر الأشجار في غابات "نيوجينوى"، حيث يقضي معظم الوقت على الأشجار ومن الدهشة بمكان أن بمقدوره القفز إلى أرض الغابة من علو يبلغ (١٨) متراً، ولهذا الكنغر ذيل أطول من جسمه يساعده على التوازن أثناء القفز.

## بطيء جداً

يعيش في غابات أمريكا الجنوبية أبطأ ثديي بري على الإطلاق، إذ يقضي الدب الكسلان معظم وقته معلقاً من أعلى الأشجار، وعندما ينتقل من مكانه يزحف على ذلك الغصن ببطء شديد فتبلغ سرعته (٢م) في الدقيقة.

## منتجات الغابات الإستوائية



تدخل منتجات تربة هذه الغابات في معظم محاصيلنا ومصنوعاتنا، إذ تزودنا أشجار غابات الأمطار بالمطاط و"اللكّر" والصمغ والشمع والصبغ وإليك بعض الأمثلة:

| | |
|---|---|
| الخشب | خشب شجرة الهند |
| الفاكهة | شجر الموز ـ شجر الأناناس |
| التوابل | الفلفل الأحمر ـ الفلفل الأسود |
| الزيوت | زيت التمر ـ خُضيرة |
| النسيج | الجوت ـ خيزران |
| حبوب | القهوة ـ الكاكاو |



## مصنع الأدوية

تصنع بعض الأدوية من أشجار الغابات الإستوائية إذ تستمد مادتا الكينين والأسبرين من لحاء الشجر ومزيج شراب السعال من عرق الشجر.



## حبال من الأغصان

تتدلى حبال من الأغصان من أشجار الظلّة في الغابات الإستوائية، وقد يبلغ قطرها (٦٠) سم وطولها (١٢٥) متراً وهي حبال متينة بقدر يمكن الإمساك بها والتأرجح عليها.



## نباتات للمأوى

تنمو نباتات "البريتشنغ" عالياً على أشجار الظلّة حيث تتمكن هذه النباتات من امتصاص الغذاء والماء من الهواء، ويمكن لنبات مثل الأناناس البري تزويد الحشرات والضفادع بمأوى مناسب، إذ يبلغ ارتفاعه عن الأرض أكثر من سبعين متراً.

## هل تعلم؟

هل تعلم - عزيزي القارئ - أنه حوالي (٢٥٠٠) مليون إنسان؛ أي ما يعادل نصف سكان العالم يستخدمون الخشب للطهي والتدفئة؟!



## الأمطار اليومية

يهطل المطر تقريباً كل يوم في الغابات الإستوائية ويبلغ معدل كمية الأمطار الهاطلة ما بين (٢٣٠) سم و(٣٨١) سم سنوياً، ونادراً ما تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون (٢٦,٦) درجة مئوية، ويبلغ معدل رطوبة الجو (٨٠) بالمئة.



## الحياة في الغابات الإستوائية

يصل فقط (١) بالمئة من ضوء الشمس إلى الأرض في الغابات الإستوائية، وهكذا يتوجب على معظم الحشرات والطيور والحيوانات العيش فوق أشجار "الظلة" حيث يتوفر ضوء الشمس والغذاء.

## الغابات العملاقة

تنمو نباتات عملاقة في الغابات على جبل كينيا فيصل طولها إلى ٣٠٠م حيث الأشجار مغطاة بالضباب والرطوبة. وتبدو زهرة الشيخ التي يتجاوز طولها ٦م كنبتة الملفوف على الجذع، وتبدو اللولبية التي يتجاوز ارتفاعها ٨م كعامود من الفراء بسبب غزارة أوراقها الخيطية.



# الأنهار والبحيرات

## قطرة ماء

فقط (٣) بالمئة من المياه الموجودة في الكرة الأرضية هي مياه عذبة، وبقية الكمية مياه مالحة، ومن هذه الكمية العذبة الـ (٣) بالمئة أكثر من ٢ بالمئة منها هي مياه متجمدة على شكل جليد وهكذا يبقى أقل من (١) بالمئة موجودة في البحيرات والأنهار وفي باطن الأرض.



## أعمق بحيرة

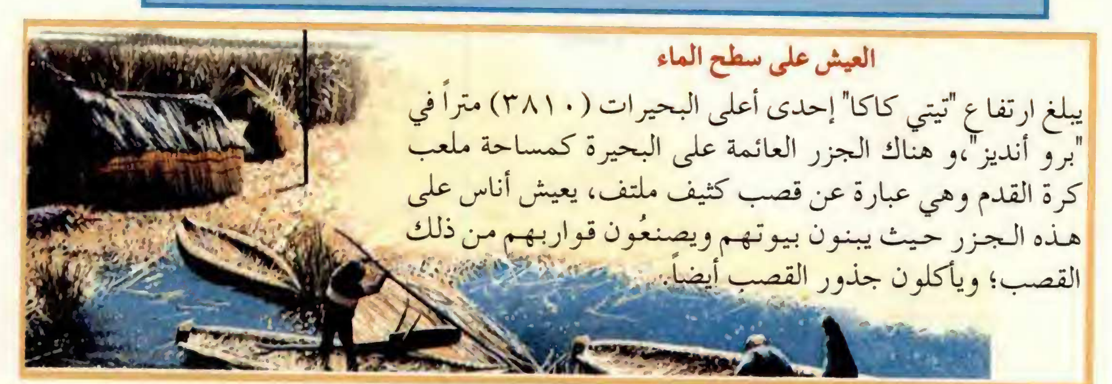
يبلغ طول بحيرة "بيكل" في روسيا (٦٤٤) كم وعرضها (٤٨) كم، وهي بحيرة عميقة جداً حيث يتراوح عمقها ما بين (١٦٢٠ - ١٩٤٠) متراً هذا العمق يكفي لأن تملأه جميع البحيرات العظمى الخمسة الموجودة في شمال أفريقيا.



**أطول الأنهار بالنسبة للقارات**

| القارة | البلد | النهر | الطول |
|---|---|---|---|
| آسيا | الصين | يانغتسي | ٥٥٢٠ كم |
| أفريقيا | مصر | النيل | ٦٦٧٠ كم |
| أمريكا الشمالية | الولايات المتحدة | الميسيسبي (ميسوري) | ٦٠٢٠ كم |
| أمريكا الجنوبية | البرازيل | الأمازون | ٦٤٣٧ كم |
| أوروبا الشرقية | روسيا | فولغا | ٣٦٨٨ كم |
| أوروبا الغربية | ألمانيا | الراين | ١٣٢٠ كم |
| أستراليا | أستراليا | موري (دارلنغ) | ٣٧٢٠ كم |

تجري بعض هذه الأنهار في أكثر من دولة والقسم الأعظم منه في الدولة التي أتبع معها.



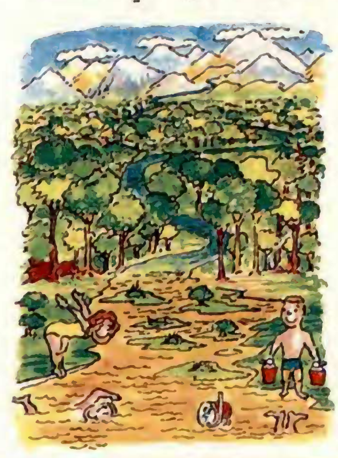
**العيش على سطح الماء**

يبلغ ارتفاع "تيتي كاكا" إحدى أعلى البحيرات (٣٨١٠) متراً في "برو أنديز"، و هناك الجزر العائمة على البحيرة كمساحة ملعب كرة القدم وهي عبارة عن قصب كثيف ملتف، يعيش أناس على هذه الجزر حيث يبنون بيوتهم ويصنعُون قواربهم من ذلك القصب؛ ويأكلون جذور القصب أيضاً.



## نهر الأمازون العظيم

يعد نهر الأمازون من أعظم الأنهار على الأرض، حيث يصل عمقه من منبعه ٥٢٠٠ م على أعالي سلاسل الأنديز الثلجية إلى أن يصير عمقه عند مصبه في ساحل المحيط الأطلسي (٦٤٣٧) كم ،وهو يجري في شبكة معقدة بين الجزر والقنوات التي بلغ عرضها (٣٠٠) كم، يتدفق ماء نهر الأمازون بغزارة شديدة فهو يشكّل خمس مياه الأنهار في العالم؛ ويمتد ماؤه العذب (١٨٠) كم نحو سطح البحر ملوناً البحر بلون الطين البني المصفّر.



## نياكارا

تقع شلالات نياكارا في الوسط على طول نهر نياكارا الذي يتدفق بين بحيرتي "أونتاريو" و "إيراي"، يعود تاريخ هذه الشلالات قبل ١٠٠٠٠ سنة أي في نهاية العصر الجليدي، منذ ذلك الوقت كانت الزيادة في العمق ١١ كم وقد انحدرت المياه بقوة على الصخور التي سببت حت صخور حافة الشلالات، وفي غضون ٢٥٠٠٠ سنة ستختفي شلالات نياكارا عند وصولها إلى بحيرة "إيراي" وقد تجف البحيرة تدريجياً.




### أكثر الشلالات ارتفاعاً



| الشلال | الموقع | الارتفاع |
|---|---|---|
| أنجل | فنزويلا | ٩٧٩ م |
| توجيلا | جنوب أفريقيا | ٩٤٨ م |
| يوسميت | الولايات المتحدة الأمريكية | ٧٣٩ م |
| ماردا سفوس الجنوبية | النروج | ٦٥٥ م |
| كوكينان | فنزويلا | ٦١٠ م |

### هل تعلم؟

أنه ليس جميع الأنهار تصب في المحيطات، إذ تتباطأ الأنهار المتدفقة إلى الجنوب من أعالي جبال "تاسيلي" في شمال أفريقيا ليتضاءل حجمها إلى خيط من الماء ثم تختفي في رمال الصحراء الكبرى الجافة.



## الشلال المزدحم

يبلغ عرض شلالات "إيغزازو" في البرازيل (٤) كم وارتفاعها (٨٠) م، وخلال الفُصول الماطرة من تشرين الثاني إلى آذار تبلغ كمية الماء التي تصب على الشلالات كل ثانية حوالي ستة برك للسباحة من برك الألعاب الأولمبية.



## حقائق مدهشة

"الضاري" هي أسماك مفترسة آكلة لحوم، يستعمل هنود الأمازون أسنانها الحادة جداً كمقصات للقص والقطع.



### أكبر البحيرات والبحار

تحوي معظم البحيرات على ماء عذب لكن بحيرتي آرال وقزوين واللتين تشكلان بحاراً مغلقة تحتويان على ماء مالح.

| البحيرة | الموقع | المساحة |
|---|---|---|
| بحر قزوين | بين إيران وروسيا | ٣٧٢٠٠٠ كم٢ |
| سُبيريور | بين كندا والولايات المتحدة | ٨٢٤١٤ كم٢ |
| فيكتوريا | شرق أفريقيا | ٦٩٤٨٥ كم٢ |
| بحر آرال | روسيا | ٦٦٥٠٠ كم٢ |
| هورون | بين كندا والولايات المتحدة | ٥٩٥٩٦ كم٢ |
| ميشيغان | الولايات المتحدة | ٥٨٠١٦ كم٢ |
| تانغانياكا | شرق إفريقيا | ٣٢٨٩٣ كم٢ |

# السهب والمروج

## المناطق العشبية

تغطي السهب[1] والمروج حوالي ربع الأراضي في الكرة الأرضية، وللسهب بقع من مساحات واسعة من الأعشاب التي يصل طولها إلى (٤,٥) م وشجيرات ملتفة الأغصان وشجيرات متأشبة (عديدة الشعب) وبعض الأشجار الصغيرة، ويُستفاد من المروج في إنتاج المزروعات كالقمح أو الكلأ للمواشي التي ترعى، ويتراوح طول الأعشاب ما بين (٣٠ ـ ٢١٥) سم.




### هل تعلم؟

أن أكبر حقل قمح موجود في "ألبرتا" في كندا، يغطي مساحة تبلغ (١٤٢) كم٢ وهي مساحة تعادل تقريباً (٢٠٠٠٠) ملعباً لكرة القدم الأمريكية.

## المراعي

تظهر المراعي المعشبة في أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية وجنوب أفريقيا وأستراليا في مناطق حيث لا تكفي مياه الأمطار لنمو الغابات لكن تكفي لمنع تحوّل هذه المناطق إلى أراضٍ صحراوية.



الصيف في تلك الأراضي حار جداً والشتاء بارد جداً، وتنخفض درجة الحرارة في الشتاء في مروج أمريكا الشمالية إلى درجة التجمد وترتفع في الصيف لتصل إلى (٣٨) درجة مئوية، ويبلغ معدل هطول الأمطار ما بين (٥٠ ـ ١٠٠) سم في السنة.

(١) السهب: هي الأرض الواسعة ذات الأعشاب والشجيرات يكثر وجودها في أفريقيا.

## كل شيء عن الأعشاب

هناك ١٠٠٠٠ نوع مختلف من الأعشاب التي تنمو على الأرض؛ لمعظم هذه الأعشاب سوق مجوّفة كما لبعضها سوق صلبة كالذرة وقصب السكر؛ وتعدُّ الأعشاب من النباتات المزهرة والتي تلقح بواسطة الرياح التي تحمل غبار الطلع من زهرة لأخرى، لذا لا تحتاج أزهارها لأن تكون فاقعة الألوان لتجتذب الحشرات لحمل غبار الطلع.



## أنواع المحاصيل

تم تطوير محاصيل الحبوب من قبل الإنسان من الأعشاب البرية التي تستخدم كغذاء لكلا الإنسان والحيوان؛ إليك هنا بعض الأمثلة:




## العشب الجديد

يمكن لحريق الأعشاب الناشئ عن صواعق البرق القضاء على سوقها، لكن سرعان ما تنمو الأعشاب من جديد، فلا تصل النار إلى البراعم المتصلة بقاعدة الأوراق لأنها قريبة جداً من الأرض، ولا تأكلها الحيوانات عندما ترعى منها.



## الأرز

الأرز هو العشب الوحيد الذي ينمو في الماء ويعد الغذاء الرئيس لأكثر من نصف سكان العالم، وينمو ٩٠٪ من كمية الأرز في العالم في قارة آسيا وحدها.



## الأشجار المقلوبة

لأشجار الحُميرة في أفريقيا أغصان ضخمة منتفخة تختزن الماء فيها ،وفي أعلى الأغصان فروع قصيرة غليظة تبدو وكأنها جذور النباتات، وقد تكون الأشجار المعمّرة منها مجوّفة فتستخدم كمظلة موقف الباص أو كمنازل للسكن.



## البقاء على قيد الحياة

يُساعد لون جلد الحيوانات في السهب على حمايتها من الحيوانات المفترسة كما تساعد على اختفاء الحيوانات المفترسة نفسها بين الأعشاب، فمن الصعوبة رؤية الحيوانات المنقطة أو المخططة كالفهد الصياد والنمر من مسافة بعيدة وخاصة عندما تتحرك في الأماكن التي يصل إليها ضوء الشمس وفي الظل، كما يساعد لون الأسد الأسمر المصفر على الاختفاء بين الأعشاب الجافة الطويلة والتربص لفريسته.

## خيارات الغذاء في السهب

تتغذى الحيوانات على اختلافها أنماطاً مختلفة من النباتات في السهب، فتتغذى الزرافات على أغصان الأشجار الطويلة، وتأكل حمير الوحش رؤوس الأعشاب، بينما يأكل الثيتل الأفريقي سوق العشب المتبقية، ويأكل الغزال الأعشاب الصغيرة النامية حديثاً.



## السُهب

تقع معظم السهب قرب خط الاستواء في أفريقيا وجنوب شرق آسيا والهند وفي استراليا وهي مناطق دافئة على مدار السنة، وقد تجف بعض السهب لأكثر من عشرة أشهر في السنة، مع معدل (٢٠) سم فقط من المطر سنوياً وتجف السهب الأخرى لمدة ثلاثة أشهر فقط مع معدل (١٢٠) سم من الأمطار.



# الصحارى

## ماهي الصحراء؟

الصحراء هي منطقة يصل معدل هطول المطر فيها إلى أقل من (٢٥) سم في السنة، ينمو فيها القليل من النباتات الحية؛ وفي بعض الصحارى قد لا يهطل المطر طوال السنة إلا خلال عاصفتين أو ثلاث عواصف فقط، لكنها تكفي لنمو الحبوب ونضجها محوّلة بعض المناطق إلى بساطٍ من الزهور الجميلة تدوم بضعة أيام.



## مساحة الصحراء في الأرض

تغطي الصحراء حوالي ٢٠٪ من سطح الكرة الأرضية، وتتألف معظم الصحارى من صخور فقط، أو قد تكون مغطاة بالحجارة والحصى، بينما هناك فقط ١٥٪ من المناطق الصحراوية هي صحراء رملية.



## أكثر الأراضي جفافاً

تعد صحراء "أتاكاما" في شمال تشيلي من أكثر الصحارى جفافاً على الكرة الأرضية، لم تهطل الأمطار في مناطق فيها منذ (٤٠٠) سنة من عام ١٥٧٠ ـ ١٩٧١، ولم يسجّل هطول الأمطار إطلاقاً في المناطق الأخرى.

**أكبر الصحارى مساحة**

| اسم الصحراء | الموقع | المساحة بالكيلو متر مربع |
|---|---|---|
| الصحراء الكبرى | شمال أفريقيا | ٨٤٠٠٠٠٠ |
| الصحراء الأسترالية | استراليا | ١٥٥٠٠٠٠ |
| الصحراء العربية | جنوب غرب آسيا | ١٣٠٠٠٠٠ |
| صحراء غوبي | آسيا الوسطى | ١٠٤٠٠٠٠ |
| صحراء باتاغونيا | أمريكا الوسطى | ٦٧٠٠٠٠ |
| صحراء كالاهاري | جنوبي أفريقيا | ٥٢٠٠٠٠ |
| صحراء تركستان | آسيا الوسطى | ٤٥٠٠٠٠ |
| صحراء تاكلا ماكان | الصين | ٣٢٠٠٠٠ |
| صحراء سونوران | بين الولايات المتحدة والمكسيك | ٣١٠٠٠٠ |
| صحراء ناميبيا | جنوب غرب أفريقيا | ٣١٠٠٠٠٠ |

## الصحراء الكبرى

تبلغ الصحراء الكبرى ثلث مساحة قارة أفريقيا وهي مساحة تعادل مساحة الولايات المتحدة الأمريكية رابع أكبر دولة في العالم، لم تكن هذه الأرض الصحراوية من قبل بل كانت مغطاة بالجليد منذ ملايين السنين وبالبحر والغابات والمروج.



## ديناصورات الصحراء

عاشت الديناصورات في صحراء غوبي في آسيا في فترة من الفترات، وقد وجدت مستحاثات للبيوض والعظام وهياكل عظميّة لديناصورات "تاربوسور باتار" الجبارة الضخمة.



## وادي الموت

يعد وادي الموت الذي تبلغ درجة الحرارة فيه (٥٧) درجة مئوية من أحر المناطق في قارة أمريكا الشمالية؛ توفي هناك المنقبون عن الذهب عام ١٨٤٩ عندما نفذ منهم الطعام والماء وهم في طريقهم إلى حقول ذهب كاليفورنيا ولهذا أطلق على الوادي اسم وادي الموت.




## العاصفة الرملية

"تاكلاماكان" هي إحدى أكثر الصحارى المليئة بالرمال، بمقدور العواصف الرملية تكنيس الرمال إلى علو يبلغ ارتفاعه ٣٠٤٨ متراً.
وقد يكون الرمل الذي يهب مع الريح في الصحراء الكبرى شديداً جداً لدرجة أنه يمكنه إزالة الطلاء عن سيارة أو طائرة.



## الكثبان المتحركة

الكثبان الرملية هي شبه تلال متحركة من الرمل، تهب الريح لتنتقل الرمال من جانب واحد من الكثيب وتسقط بعض الرمال فوق قمته لتنزلق إلى الجانب الآخر. وتزحف الرمال مسافة تتراوح ما بين (١٠) إلى (٥٠) متراً سنوياً وبمقدورها غمر قرى وواحات.



## ثلج الصحراء

تغطي طبقة رقيقة من الثلج نبات الصبار تبلغ ثخانتها (٥ سم) في عدة صحارى من أمريكا الشمالية ويهطل الثلج على جبال "أهاجار" أيضاً في الصحراء الكبرى.



## درجة الحرارة

قد تنخفض درجة الحرارة في الليل في الصحراء الشديدة الحرارة تحت درجة التجمد إلى (-٤) بينما تصل درجة حرارة الرمل خلال فترة النهار إلى (+٧٩).



## الصبار العملاقة

تنمو نباتات الصبار في صحارى القارة الأمريكية فقط، وقد يصل طول أطول نوع منها إلى ١٥ م وتزن ١٥ طناً ويمكن أن تعيش لمدة (٢٠٠) سنة، تختزن الماء في سوقها حيث تتغذى عليه في أوقات الجفاف.



### الصحاري الباردة والحارة

هناك عشر مناطق رئيسة صحراوية في الأرض، للصحراء الباردة صيف شديد الحرارة وشتاء بارد قياساً إليه؛ وتشتد الحرارة في الصحراء الحارة خلال النهار طوال أيام السنة.
الصحارى الباردة هي صحراء جنوب غرب أمريكاالشمالية وغربها، وصحراء باتاغونيا، وصحراء تركستان وصحراء غوبي.
الصحارى الحارة: هي الصحراء الكبرى، صحراء ناميبيا وكالاهاري والصحراء العربية والصحراء الإيرانية وصحراء أتاكاما والصحراء الأسترالية.

# شاطئ البحر

## خط امتداد السواحل في العالم

لو حسبنا طول امتداد السواحل جميعاً في العالم فسيكون طولها ما يعادل طول خط الإستواء مضروباً بـ (١٣) ، ويبلغ معدل طول امتداد مجموع السواحل باستثناء الخلجان الصغيرة والرؤوس حوالي (٥٠٤٠٠٠) كم.



## وفرة من الهياكل



يتألف المرجان الذي يتكاثر في المياه المدارية الدافئة من البلايين من الهياكل العظمية لحيوانات بحرية بالغة في الصغر. ويتألف الحيد البحري الكبير من المرجان حيث يمتد في سلسلة من الجزر والحيدان البحرية يبلغ طولها (٢٠٢٨) كم على طول الساحل الجنوبي الشرقي الأسترالي وقد استغرق تكاثر هذا الحيد مدة (١٢) مليون سنة.

## الكثبان الساحلية

هل سمعت - عزيزي القارئ - عن الكثبان الساحلية؟ توجد الكثبان الساحلية على شواطئ المحيط الأطلسي في فرنسا، وقد يصل ارتفاعها إلى (٩١) متراً وهو ارتفاع مذهل موازنة مع الكثبان الساحلية التي لا يصل طولها عادة أكثر من (١٥) متراً.
وتزحف الكثبان مع هبوب الرياح ببطء نحو البر مسافة (٦) متر كل سنة، وقد تدفن هذه الكثبان الأبنية وحتى غابات بأسرها.



## المناخ العاصف



تعادل قوة الأمواج المتلاطمة في الشتاء على شواطئ شمال المحيط الهادي قوة ارتطام سيارة بجدار سرعتها ١٤٥ كم في الساعة.
وتتقاذف الأمواج العاصفة على الساحل الشرقي لقارة أمريكا الشمالية صخوراً تزن (٦١) كغ على ارتفاع (٢٨) م على سطح منارة الشاطئ.

## المد الشاهق

على الشاطئ يرتفع البحر وينخفض مرتين في اليوم في مد عال ومنخفض للأمواج. ويتراوح الفرق بين الموج العالي والمنخفض ما بين (١٢) متراً على السواحل البريطانية وآلاسكا إلى (٣٠) سم فقط على ساحل خليج المكسيك، يرتفع أعظم مد على خليج "فندي" في شرقي كندا ارتفاع (١٦) م في حين يخلو البحر الأبيض المتوسط من الأمواج عالية المد.



## هل تعلم؟

أن أعلى منحدر صخري بحري يقع على الساحل الشمالي لـ "مولوكاي" في هاواي حيث يبلغ ارتفاعه (١٠٠٥) متراً وهو يعادل ارتفاع بناء من (٢٧٥) طابق.



## الرمال

تنشأ الرمال من حت الصخور المنجرف إلى البحر بواسطة الأنهار، أو قد تنشأ الرمال من المنحدرات الصخرية المتفتتة، و لبعض الشواطئ رمال صحراوية كشواطئ البحر الأبيض المتوسط؛ حيث انتقل الرمل بفعل الريح من الصحراء الكبرى، وهناك شواطئ ذات رمال متنوعة الألوان كشواطئ الحمم السوداء في "تاهيتي"، أما الشواطئ الأخرى فهي مزيج من الرمال الملونة المتألفة من أنواع عديدة من الصخور أو من حت المرجان أو القواقع البحرية وإليك بعض ألوان الرمال:

| اللون | المنشأ |
|---|---|
| الأسود | الحمم البركانية |
| الرمادي | حجر الغرافيت ـ الحجر المعدني |
| البني الفاتح ـ العسلي | الغرافيت ـ الكوارتز |
| الأصفر | الكوارتز |
| الذهبي | الميفا |
| الأحمر | حجر السِّبلان |
| الزهري | الحجر المعدني |
| الأبيض | المرجان ـ المحار البحرية ـ الكوارتز |

## سبخات التين الهندي

تنمو أشجار التين الهندي الضخمة في المياه العميقة على بعض الشواطئ في المناطق المدارية كما في منبع نهر الغانج في الهند، وتمتد بعض السبخات مسافة (٩٧) كم على البر، ويمكن أن يصل طول شجرة التين الهندي إلى (٢٥) متراً وهي ذات جذور طويلة تدعم الشجرة.



## الشاطئ المتغير

يمكن أن يتغيّر مستوى مياه البحر على الشاطئ خلال مدة طويلة من الزمن، إذ انجرفت معظم الموانئ الرومانية القديمة حول البحر المتوسط كميناء قيسارية على سواحل فلسطين، وعلى العكس إذ تجد "رومني مارشز" القديم في مدينة "كنت" في إنكلترا هو الآن على البر على بعد ٣ كم من البحر.



## حتّ الصخور



يتغير شكل السواحل بشكل مستمر؛ فعلى الشواطئ الصخرية ترتطم الأمواج على المنحدرات فتجرف الحجارة والحصى والرمال، وبهذا تحتُّ الصخور مشكلةً الخلجان والكهوف والأقواس، وقد يتقلص شكل القوس إلى شكل عمود كالعمود المسمى "رجل هوي الكبير" الذي يعلو جزر أوركني والذي يبلغ طوله (١٣٧) م، تبلغ قوة الأمواج كالمنشار الضخم الهائل الذي ينشر الصخر على سفح المنحدر لذا يتقلص المنحدر، وهذا ما حدث في مارثافينيارد في مدينة ماساشيست في الولايات المتحدة إذ تم نقل المنارة عن الساحل ثلاث مرات بسبب حت الأمواج للمنحدر مسافة (١,٧) متر تقريباً كل سنة.



# البحر

## الكوكب الأزرق

يغطي الماء المالح حوالي (٧٠) بالمائة من سطح الكرة الأرضية، وتقسم القارات والجزر هذا الماء إلى المحيط الهادي والمحيط الأطلسي والهندي والمحيطات القطبية، لكن أربعة محيطات منها متصلة ببعضها ويعد المحيط الهادي أكبر المحيطات إذ تغطي مياهه ثلث سطح الكرة الأرضية، ولعل أبعد نقطتين يفصل بينهما ماء المحيطات هما بين باناما وماليزيا حيث يمتد المحيط الهادي بينهما مسافة (١٧٧٠٠) كم تقريباً أي ما يعادل نصف المسافة حول العالم.



## هل تعلم؟

يمكن للصوت الإنتقال عبر الماء بسرعة تبلغ (١٥٠٧)م في الثانية ؛أي أسرع من انتقاله في الهواء بخمس مرات والذي تبلغ سرعته (٣٣١) م في الثانية.

## تسونامي

يطلق اسم تسونامي خطأ على الأمواج العارمة، وهي بالتحديد أمواج هائلة تنشأ بسبب انفجار البراكين التي تحت الماء أو بسبب الزلازل، وقد قُذف أحد التسونامي من زلزال حيث استغرق أكثر من أربع ساعات ونصف لينتقل من مسافة ٣٢٢٠ كم من خندق أليوتين تحت شمال المحيط الهادي إلى هونولولو وسط المحيط وقد ضرب التسونامي الجزيرة بأمواج ارتفاعها أكثرمن (١٥) متراً.



### الماء المالح

يحوي الماء المالح على أكثر من ٩٦٪ بالمائة من الماء الصافي و٣٪ بالمائة من الملح العادي كما يحوي على ٨٠ عنصراً ومنها الذهب، وهذه عناصر تسعة موجودة في الماء بكميات كبيرة: الكبريتات والمغنيزيوم والكالسيوم والبوتاسيوم والبيكربونات والبروميدات والبورون والسترونتيوم والفلور.

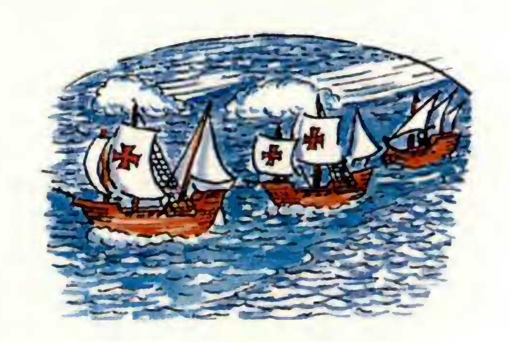
## شُرب ماء البحر

عندما يتجمد الماء المالح فإنه لا يكاد يحوي على الملح، وهكذا بمقدور هؤلاء الذين يعيشون في المناطق القطبية كالأسكيمو تذويب الثلج واستخدامه كماء للشرب.



## الإبحار مع عقارب الساعة

يجري الماء في البحار باستمرار حول الأرض حيث يتدفق في تيارات هائلة كتدفق الأنهار في البحار، وقد يبلغ عرض التيارات (٨٠) كم وقد تبلغ سرعته (٦) كم في الساعة.



وتدور التيارات في نصف الكرة الجنوبي غالباً عكس عقارب الساعة، أما التيارات في النصف الشمالي فتدور مع عقارب الساعة.
وقد أبحر كولومبس عام ١٤٩٢ من اسبانيا إلى جزر الأنديز الغربية حسب اتجاه تيارين هما: الكناري والإستوائي الشمالي.

## حقائق مدهشة

إذا جُمع الملح من البحار ونُشر على سطح الكرة الأرضية غطّى هذا الملح سطح الأرض بطبقة تبلغ ثخانتها (١٥٢) متر.



## المحيطات

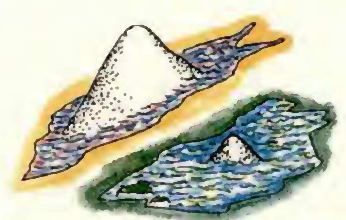
| الإسم | الحجم دون البحار الرئيسية | معدل العمق |
|---|---|---|
| المحيط الهادي | ١٦٥٣٨٤٠٠كم٢ | ٤٠٠م |
| المحيط الأطلسي | ٨٢٢١٧٠٠كم٢ | ٣٣٠٠م |
| المحيط الهندي | ٧٣٤٨١٠٠ كم٢ | ٣٨٠٠م |
| المحيط المتجمد الشمالي | ١٣٩٨٦٠٠٠كم٢ | ١٥٠٠م |

## دفء آيسلاندي

ينبع التيار الدافئ "غالف ستريم" من الجهة الشرقية للبحر الكاريبي عبر المحيط الأطلسي مروراً بايسلاندة وصولاً إلى شمالي أوروبا، وتحمل الرياح التي تهب عبر "غالف ستريم" الدفء إلى "ريجافيك" في آيسلاندة في فصل الشتاء لتبقى دافئة أكثر من مدينة نيويورك في الولايات المتحدة التي تبعد (٣٨٦٢) كم جنوباً حيث تهب رياح من التيار البارد "لابرادور".

## البحار المالحة

تختلف كمية الملح في مياه البحر من بحر لأخر وتبلغ كمية الملح في البحر الأحمر بمعدل ستة أضعاف الكمية الموجودة في بحر البلطيك في أوروبا.



## الماء البارد والماء الحار

تختلف درجة حرارة سطح البحر من بحر لآخر وقد تكون التيارات المدارية الدافئة تحت (٣٠) درجة مئوية، ويمكن أن تصل درجة برودة التيارات الباردة إلى (-٢) درجة مئوية. وفي شمال المحيط الأطلسي حيث يلتقي التيار الدافئ "غالف ستريم" مع التيار البارد "لابرادور" حيث الفرق بين التيارين (١٢) درجة مئوية.



### البحار والمحيطات

يقسم المحيط إلى مناطق مختلفة: القسم الرئيس ويسمى باسم المحيط والأقسام الباقية على شكل بحار، تحيط البحار عادة بسواحل القارات والجزر إليك أكبر البحار في المحيطات:

| المحيط | اسم البحر | مساحته بالكم٢ |
|---|---|---|
| المحيط الهادي | كورال | ٤٧٩٠٠٠٠ |
| المحيط الهادي | جنوب الصين | ٣٦٨٠٠٠٠ |
| الأطلسي | الكاريبي | ٢٧٥٠٠٠٠ |
| الأطلسي | الأبيض المتوسط | ٢٥١٠٠٠٠ |
| الهندي | الأحمر | ٤٥٠٠٠٠ |
| الهندي | الخليج االعربي | ٢٤٠٠٠٠ |
| المحيط المتجمد الشمالي | هودسون باي | ١٢٣٠٠٠٠ |
| المحيط المتجمد الشمالي | بافن باي | ٦٩٠٠٠٠ |

# ما البحار

## قيعان المحيطات

لا تكون قيعان المحيطات مسطحة بل تتألف من جبال وبراكين وأراضٍ مستوية كما في اليابسة تماماً، وتتألف الأراضي المستوية من صخور صلبة أو مناطق مغطاة بطبقة من الرمل أو الطين أو الرسوبيات أو الرَّدغة (راسب من الطين)، بالإضافة إلى بقايا البلايين من المخلوقات البحرية التي لا حصر لأنواعها، ويبلغ معدل ثخانة طبقة القعر (٣٠) م، كما يبلغ معدل ثخانة قعر البحر المتوسط ٢٠٠٠م.



## هل تعلم؟

كلما غصت في الأعماق كلما زاد الضغط أي يـزيـد وزن الماء مـن فـوقك، ويـعـادل الضغط تحت عمق (٩١٠٠) متر وزن كتلة (١) طن تضغط على طابع بريدي.



## جبال تحت البحار

يحوي كل محيط على جبال وتؤلف جميعها سلاسل جبلية يبلغ طولها أكثر من (٦٠٠٠٠) كم، وعلى امتداد المحيط الهادي هناك ١٤٠٠٠ جبل بحري يتراوح طول قممها من (٦١٠ - ١٨٢٩) م تحت سطح البحر وتبلغ الجبال البحرية الأخرى من الضخامة حيث تبرز من سطح البحر كسلاسل من الجزر وتعرض هذه الخريطة سلاسل الجبال تحت ماء المحيطات.



## السمك المضيء

تعيش أنواع كثيرة من السمك على عمق ٣٠٠٠ م من مياه المحيط المظلمة ذات أضواء خاصة بها تصنعها بكتيريا داخل جسم السمكة، وهي بكتيريا نشيطة دائماً لكن للسمكة قدرة على التحكم بالإنارة، ولسمكة الضفادع حوجلة من ضوء البكتريا في نهاية شوكة طويلة لها معلّقة أعلى فم السمكة، يجذب النور المنبعث الأسماك الأخرى فيلتهمها سمك الضفادع.



## حقائق مدهشة

تعيش حيّات هائلة طولها ٣م وسرطانات بحرية عمياء وأسماك البطلينوس العملاقة البيضاء على عمق (٢٤٠٠)م في الظلام الدامس في المحيط الهادي بالقرب من ساحل قارة أمريكا الجنوبية؛ وهي موجودة بالقرب من شق على قاع المحيط حيث تندفع منه المياه الغنية بالمعادن والتي تزودها بالغذاء اللازم لها.



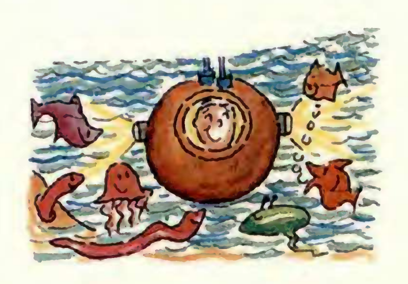
## الظلام والنور

في المياه الموحلة البعيدة عن الشاطئ يصفو الماء لعمق خمسة عشرة متراً، بينما يكون الماء صافياً على عمق (١١٠) متراً وسط المحيط ويمكن أن يصل شيء من ضوء الشمس إلى عمق (٢٤٤) م، ويكون تحت هذا العمق في ظلام دامس دائم وبارد، وتصل درجة الحرارة في الأعماق إلى ٣,٨ درجة مئوية أي قريبة من درجة التجمد على مدار السنة.



## أعمق رحلة غوص

قام العلماء بالغوص بواسطة الغواصة الحديثة "تريست" إلى القرب من قاع المحيط إلى خندق "مريانا" أخفض نقطة على الأرض، يصل عمق النفق جنوب غرب "غوام" في المحيط الهادي إلى (١١٠٣٣) م تحت مستوى سطح البحر.



### أرقام الغوص القياسية

| نوع الغوص | | أعمق نقطة |
|---|---|---|
| | غوص حبس النفس | ١٠٥ أمتار |
| | غوص بجهاز التنفس | ١٣٣ متراً |
| | غوص بخوذة | ١٧٦ متراً |
| | الغوص بغواصة كروية | ٩٢٣ متراً |
| | الغوص بالغواصة الحديثة "ترايست" | ١٠٩١٧ متراً |

## حياة الأسماك في الأعماق

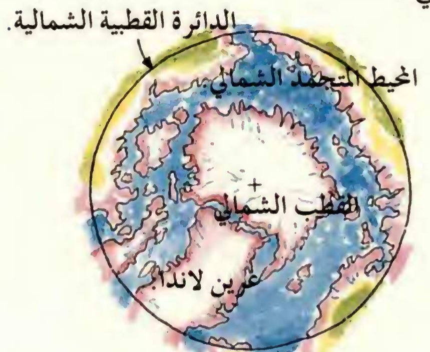
تعيش أحياء نباتية وحيوانية في أعماق مختلفة في المحيطات؛ إذ تطفو بعضها على السطح، هناك البلايين من النباتات والحيوانات البالغة في الصغر التي تكثر حول السواحل وفي البحار المدارية وتسمى هذه الأحياء "الضلالة": تكون الأسماك التي تعيش بالقرب من السطح عادة زرقاء أو خضراء أو بنفسجية، يمكن أن تنمو النباتات حتى عمق (١٠٧) أمتار، وفي منطقة الأحفاش (وسط المحيط) على عمق (١٨٠)م تكون الأسماك فضية اللون أو فاتحة. وفي الأعماق المظلمة يكون لون الأسماك على الأغلب بنياً وأسود أوبنفسجياً، كما توجد أسماك القريديس الحمراء فاقعة اللون تعيش في الأعماق.



# القطبان

## المحيط المتجمد الشمالي

يعد المحيط المتجمد الشمالي المحيط الأصغر مساحة بين المحيطات الأربعة؛ إذ أن مساحته أقل من عُشر أكبر المحيطات مساحة المحيط الهادي.




## كلُ ذلك جليد

تتألف الطبقات القطبية الجليدية من (٢) بالمئة من كمية المياه في العالم، وإن ذاب هذا الجليد سيرتفع مستوى سطح البحر حول العالم حوالي (٦٠) متراً وبالتالي ستنغمر معظم المناطق الساحلية بالماء بالإضافة إلى مدن كبيرة كمدينة لندن وطوكيو ونيويورك.



## غرين لاند

حوالي (٨٥) بالمئة من غرين لاند مغطاة بطبقة من الجليد وهي تمتد من (٢٤٠٠) كم من الشمال إلى الجنوب و(١١٠٠) كم من الشرق إلى الغرب؛ ومساحتها أكبر من مساحة بريطانيا بسبع مرات ونصف ولا يستطيع سكان الجزيرة البالغ عددهم (٥٠٠٠٠) نسمة العيش إلاّ على السواحل.

## نبات بطيء النمو

من غرائب النبات أنه يصل عمر نبات الحزاز (بهق الحجر) إلى ٤٥٠٠ سنة وقد استغرق آلاف السنين لينمو بمقدار (٢,٥) سم.



## شمس منتصف الليل

عند دوران الأرض حول الشمس يكون أحد القطبين في مواجهة الشمس باستمرار؛ وهكذا للقطب الشمالي نهار دائم من منتصف آذار إلى منتصف إيلول، ثم يكون دور القطب الجنوبي في نهار دائم.



## هل تعلم؟

أنه لايوجد أرض في القطب الشمالي بل هو عبارة عن جليد طافٍ، ففي عام ١٩٥٨ كانت الغواصة "ناتيلوس" الأمريكية أول مركبة تقطع منطقة المحيط القطبي مسافة (٢٩٤٥) كم وهي تسير تحت القطب الشمالي.



**إحصائيات عن طبقة الجليد في غرين لاند**

| | |
|---|---|
| مساحة منطقة طبقة الجليد | ١٤٧٩٠٠٠ كم٢ |
| حجم الجليد | ٢٨٠٠٠٠ كم٣ |
| ثخانة الجليد | من ١.٦ - ٣ كم |
| درجات الحرارة في تموز | فوق ١٠ درجة مئوية |
| كانون الأول | - ٥٠ درجة مئوية |
| المعدل العام لدرجات الحرارة | - ٢٠ درجة مئوية |

**إحصائيات المحيط المتجمد الشمالي**

| | |
|---|---|
| مساحة المنطقة الكلية | ١٣٩٨٦٠٠٠ كم٢ |
| مساحة منطقة الجليد الطافي | ١٢٠٠٠٠٠٠ كم٢ |
| معدل عمق الماء | ١٥٠٠ م |
| درجة حرارة الماء في أبرد حالة | -٥١ درجة مئوية |
| ثخانة طبقة الجليد | ٠,٦ - ٧,٤٣ م |

## القارة القطبية الجنوبية

يغطي الجليد عُشر سطح الكرة الأرضية تقريباً في مناطق متفرقة، وحوالي (٩٠) بالمئة من هذا الجليد كله موجود في القارة القطبية الجنوبية وغرين لاند، والعشرة بالمئة المتبقية موجودة على شكل جبال جليدية، وتبلغ مساحة الطبقة الجليدية في المنطقة القطبية الجنوبية (١,٥) من مساحة الولايات المتحدة، كما تبلغ كمية الجليد أكثر بتسع مرات من طبقة الجليد في غرين لاند.




## البركان

هناك بركان ما يزال ثائراً في المنطقة القطبية الجنوبيَّة "ماونت إيربوس" في منطقة "ترانسا نتراكتك رينج" ويصل ارتفاعه إلى ٤٩٠٠م فوق الجليد، ومع ذلك فالأبخرة الصاعدة والرماد البركاني مغطاة بالثلوج.



## الحياة الطبيعية في المنطقة القطبية الجنوبية

تعيش حشرات يبلغ طول كل منها (١٣) مم وهي المخلوقات الوحيدة التي تعيش باستمرار في المنطقة القطبية الجنوبية، وتعيش الحيوانات والنباتات البرية في البحار والجزر المحيطة بالساحل بما فيها الحوت الأزرق أكبر مخلوق على الأرض طوله (٣٠) م ووزنه (١٣٦) طن، تعيش حيوانات البطريق في الجزر ويعتقد العلماء أن البطريق "أديلي"يستدل على طريقه بالشمس ليعود إلى أعشاشه التي تبعد مسافة (٣٠٥٨)كم، يمكن للبطاريق قطع المسافة سباحة تحت الماء بسرعة تقدر بـ (٤٠) كم في الساعة.



## مطاردة الفقمة

تقضي في القارة القطبية الشمالية أسراب الفقمة معظم أوقاتها تحت الماء إلا أنها تحتاج إلى الصعود لتنفس الهواء كل (٢٠) ثانية وعندما تكون البحار متجمدة تشق الفقمة حفر تنفس كبيرة عديدة في الجليد.

تطارد الدبة القطبية الفقمة إذ تنتظرها عند حفر التنفس فعندما تصعد الفقمة للتنفس سرعان ما يخطفها الدب القطبي.



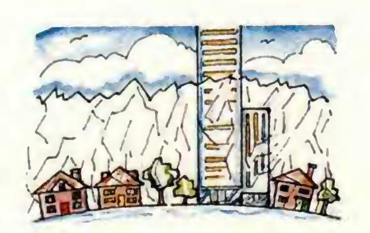
### إحصائيات القارة القطبية الجنوبية

| | |
|---|---|
| مساحة طبقة الجليد | ١٣٠٠٠٠٠٠كم٢ |
| حجم طبقة الجليد | ٢٩٠٠٠٠٠٠كم٣ |
| ثخانة طبقة الجليد | من ٣–٤ كم |
| مساحة منطقة الجليد في شهر آذار | ٣٠٠٠٠٠٠كم٢ |
| إيلول | ٢٢٠٠٠٠٠٠كم٢ |
| معدل ثخانة طبقة الجليد على البحر | ٤م |
| معدل درجة الحرارة الداخلية | -٥٠ درجة مئوية |
| معدل درجة الحرارة الساحلية | -٢٠ درجة مئوية |

# الجبال الجليدية والمناطق المتجمدة

## التجمّد

يغطي الجليد (١٠) بالمئة من سطح الكرة الأرضية وهي منطقة تعادل مساحتها قارة أمريكا الجنوبية ويحوي الجليد على ثلج يكفي لتغطية الكرة الأرضية بأكملها بطبقة ثخانتها (٣٠) متراً.



## الجليد العميق

بلغ ارتفاع كتلة جليدية قد سجل قياسها بما يعادل (٤٣٣٠)م في محطة "بيرد" في القارة القطبية الجنوبية، كانت معظم الكتل الأخرى يتراوح ارتفاعها ما بين (٩١- ٣٠٠٠) متراً.



## الفلق

الفلَق هو شق في الكتل الجليدية يمكن أن يصل عمقه إلى (٤٠)م، ولعل أجساد المتسلقين الذين سقطوا في فلق في كتلة "بوسون" على جبل "مون بلان" أحد قمم جبال الألب عام ١٨٢٠ بقيت مفقودة حتى عام ١٨٦١ حيث كان الجليد قد ذاب فوصل إلى نهاية الكتلة الجليدية.

## الجليد المتحرك

يزحف الجليد إلى سفح الجبال بمعدل(٢,٥ - ٦٠) سم يومياً، وتتحرك بعض الكتل الجليدية بسرعة أكبر حيث يوجد كتلتان جليدتان في غرين لاند تسير٢٤ م في اليوم تسمى"كواريج وتسير رنكس إسبرا مقدار (٢٨)م .



## الكتل الجليدية المدارية

وجدت كتل جليدية وحقول ثلجية بالقرب من خط الإستواء على الجبال التي يبلغ ارتفاعها أكثر من (٦٠٠٠) متر، هناك كتلة جليدية يبلغ ارتفاعها (٦١) م في فوهة جبل كيبو في "جبال كيليمانجارو" في تنزانيا.



## الكتل الجليدية المنهمكة

تتحرك كتلة "جاكو بشافن اسبرا" الجليدية في غرين لاند حوالي (٧) كم كل سنة، وينهار كل يوم أكثر من (١٤٢) مليون طن من الجليد ويطفو على شكل (١٥٠٠) جبل جليدي أو نحو هذا كل سنة.

## أكبر جبل جليدي

لعل أكبر جبل قد تم العثور عليه حتى الآن هو بالقرب من ساحل القطب الجنوبي فقد سجل طوله (٣٣٥) كم وعرضه (٩٧) كم وهو يغطي منطقة مساحتها (٣١٠٠٠) كم٢ وهي مساحة تعادل مساحة بلجيكا.

## حقائق مدهشة

انجرف جبل جليدي من المنطقة مسافة ٤٠٠٠ كم تقريباً إلى منطقة بعيدة جنوباً نحو جزيرة برمودا، وقد انجرفت كتلة جليدية أخرى شمالاً مسافة (٥٥٠٠) كم تقريباً إلى منطقة ريودوجانيرو في البرازيل.



## هل تعلم؟

أنه على الأقل (٧٥) بالمئة من الماء العذب في الأرض هو على شكل ماء متجمد داخل الكتل الجليدية وهي كمية تعادل هطول مطر مستمر في جميع أنحاء المعمورة لمدة (٦٠) سنة.

## العمق الخفي

يطفو عُشر من الجبل الجليدي فقط على سطح البحر فإن كان ارتفاع الجبل (١٢٢) م فهذا يعني أن القسم السفلي منه ذو ارتفاع لايقل عن (١٠٩٨) تحت الماء.

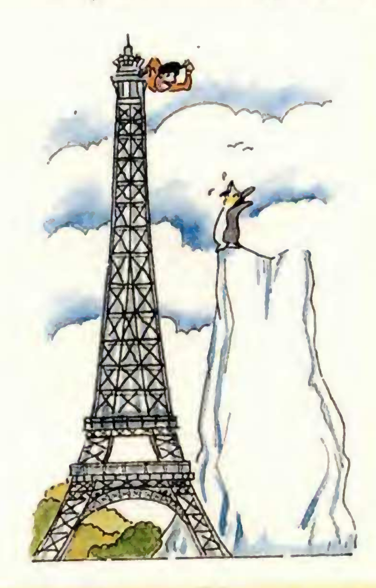


### أطوال الكتل الجليدية

| اسم الكتلة | موقعها | طولها |
|---|---|---|
| ممر لامبرت فيشر الجليدي | القارة القطبية الجنوبية | ٥١٥ كم |
| كتلة نوفايا زمليا | روسيا | ٤١٨ كم |
| ممر مجمع الجليد القطبي | القارة القطبية الجنوبية | ٣٦٢ كم |
| ممر نيمرود لينوكس - كينغ آيس | القارة القطبية الجنوبية | ٢٨٩ كم |
| دينمان الجليدية | القارة القطبية الجنوبية | ٢٤١ كم |
| كتلة "بيردمور" الجليدية | القارة القطبية الجنوبية | ٢٢٥ كم |
| كتلة ريكفري الجليدية | القارة القطبية الجنوبية | ٢٢٥ كم |
| كتلة بيترمان غليتشر | غرين لاند | ٢٠٠ كم |
| كتلة أنّماند الجليدية | القارة القطبية الجنوبية | ١٩٣ كم |

## ارتفاعات جليدية

لعل أطول جبل جليدي قد عثر عليه هو بالقرب من غرب غرين لاند حيث ارتفاعه قد بلغ (١٦٧)م أي أطول بقليل من نصف ارتفاع برج "إيفل" في مدينة باريس في فرنسا .



## جبال جليدية عمرها طويل

يدرس القمر الإصطناعي حياة الجبال الجليدية ويتابعها فقد تابع دراسة جبل "ترولتونغا" الجليدي في القارة القطبية الجنوبية لمدة (١١) سنة إلى أن تفتت إلى جبال صغيرة عديدة، ويمكن لجبال الجليد السير مسافة تصل أقصاها إلى (٢٥) كم في اليوم حيث يصل المعدل الكلي لسير الجبال الجليدية مسافة (٢٥٠٠) كم.



## انتبه جبل الجليد

تتبّع الجمعية العالمية لخفر الجبال الجليديّة جميع الجبال وتحذّر السفن من أي خطر قد يحدق بها، وقد أنشئت هذه الجمعية بعد غرق الباخرة الضخمة "تيتانك" عند اصطدامها بجبل الجليد في ليلة الرابع عشر من نيسان عام ١٩١٢، وكان قد غرق (١٤٩٠) شخصاً من أصل (٢٢٠١) مسافراً بما فيهم طاقم السفينة.



### تزويد الصحراء بالماء

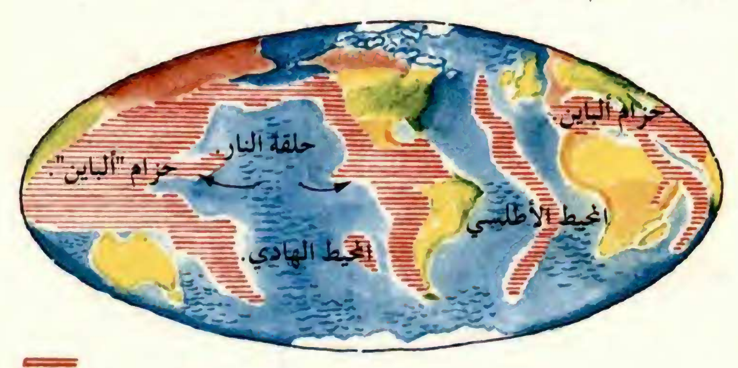
يتكوّن الجبل الجليدي من ماء عذب يمكن الإستفادة منه لتزويد المناطق الصحراوية بالماء، ويفكر العلماء بإنشاء قاطرات يمكنها جر الجبال الجليدية بمسافة تقدر بـ (٤٠٠) كم في اليوم، وقد تستغرق رحلة الجبل من القطب الجنوبي إلى غربي أستراليا حوالي (١٠٧ - ١٥٠) يوماً، كما تستغرق مدة تتراوح من (١٤٥ - ٢٠٠) يوماً إلى صحراء أتاكاما في تشيلي، وسيذوب نصف جبل الجليد فقط في الطريق.



# الزلازل

## المناطق المليئة بالزلازل

تنشط الزلازل تحت البحار كنشاطها على الأرض، وهناك تسعين بالمئة منها في "حلقة النار" التي تحيط بالمحيط الهادي، وكما تنشط الزلازل الأخرى على طول حزام "ألباين" الذي يمتد من إسبانيا إلى تركيا، ثم يمتد من هيمالايا إلى جنوب شرق آسيا.




تمثل الخطوط مناطق الزلازل الرئيسة.

## الماغنيتيود

هي شدة الزلزال التي تقاس على مقياس ريختر، حيث تبدأ بالرقم (١) وبين كل رقم وآخر تزيد القوة عشرة أضعاف فالزلزال الذي تبلغ شدته ٧ماغنيتيود هي بمقدار قوة قنبلة ذرية شدتها ميغاتون(١) واحد، قد سجل أسوأ زلزال حتى الآن بقوة ٨,٩.



(١) الميغاتون: قوة انفجار تعادل قوة مليون طن من TNT.

## مليون زلزال

يحدث كل سنة حوالي مليون زلزال فكل اهتزاز يحدث للقشرة الأرضية هو عبارة عن زلزال.

معظم الزلازل ضعيفة جداً تسجل على مقياس الزلازل فقط الذي يقيس أدّق حركة في القشرة الأرضية، وينشط زلزال قوي كل أسبوعين وتسبب معظم الزلازل تحت البحار أضراراً ضئيلة.



## منطقة الكوارث

تقع الصين على حزام الألباين للزلازل وقد سجل أسوأ رقم لحوادث الزلازل المميتة هناك، ففي عام ١٥٥٦ قتل زلزال (٨٣٠٠٠٠) شخصاً في إقليم شانكسي، وفي عام (١٩٧٦) في إقليم تاتنفشان قتل زلزال شدّته (٨,٢) على مقياس ريختر (٧٥٠٠٠٠) شخصاً.

## هل تعلم؟

أنه يمكن لقوة الزلزال تحت البحر إثارة كتل ضخمة من الوحل والرمل، كما يمكن أن تسبب هذه الكتل تيارات شديدة جداً فتؤدي إلى تمزق كابلات تحت البحر فقد حدث أن تقطّعت كابلات المواصلات الهاتفية تحت المحيط الأطلسي بعد زلزال "نيوفاوندلاند" عام ١٩٢٩.

## نار! نار!

تندلع حرائق هائلة بعد وقوع الزلزال؛ فقد أدى زلزال عام ١٩٠٦ في "سان فرانسيسكو" في الولايات المتحدة الأمريكية إلى اندلاع الحرائق في الأبنية الخشبية للمدينة، كما سبب انفجار أنابيب المياه، واستمرت هذه الحرائق مدة ثلاثة أيام ونصف، وقد استغرق إعادة بناء المدينة مدة لاتقل عن تسع سنين متواصلة.



## خطر

يمكن للحيوانات كالكلاب والدجاج - كما يعتقد الناس - الشعور بالاهتزازات الخفيفة أو شمّها وبالتالي تنبيه الناس من احتمال حدوث زلزال، ففي عام ١٩٧٥ في "هايشينغ" في الصين نجا الآلاف من الناس من زلزال لأنهم قد انتبهوا إلى الخطر قبل حدوثه بفضل الحيوانات.



## ضربة في الماء

يمكن الشعور بهزّات الزلزال في بعض الأحيان على بعد المئات من الكيلو مترات، فقد هاج الماء في برك السباحة في هاوتسون في الولايات المتحدة بسبب زلزال في المكسيك عام (١٩٨٥) حيث المسافة بينهما (١٦٠٩) كم.



## أثر الصدمة

يستمر حدوث الزلزال عادة أقل من دقيقة واحدة، أما في "ليسبون" في البرتغال فقد استمر الزلزال مدة عشر دقائق وقد وصلت موجات الاهتزازات إلى أفريقيا.



## قذائف صخرية

سبب الزلزال الذي وقع عام ١٩٧٠ على ساحل البيرو سقوط كتل من الحجارة والثلج على الأرض من أعلى جبل "نيفادوس هاسكاران" وقد كان ارتفاع ركام الحجارة ٤٠٠٠م وسبب دفن مدينة "يانغي" تحت عشرة أمتار من الحجارة كما قتل على الأقل (١٨٠٠٠) شخصاً.



## حقائق مدهشة

تتحرك الأرض كتحرك الأمواج في المحيط بسبب زلزال شديد جداً، في عام (١٩٦٤) استمر الزلزال في آلاسكا مدة ٧ دقائق وقد سبب اهتزازه حدوث شقوق هائلة في الأرض يصل عرض الواحد منها إلى (٩٠) سم وعمقها (١٢) م، ومالت معظم الأبنية وانزلقت نحو الشقوق.



### زلازل القرن العشرين

هذه هي أحد أشد الزلازل في هذا القرن التي تم قياسها على مقياس ريختر:

| التاريخ | الموقع | شدته على مقياس ريختر |
|---|---|---|
| ١٩٠٦ | ساحل كولومبيا | ٨,٩ |
| ١٩٠٦ | جامو دكشمير ـ الهند | ٨,٦ |
| ١٩٠٦ | فالباريسو ـ تشيلي | ٨,٦ |
| ١٩٢٠ | إقليم كانسو ـ الصين | ٨,٥ |
| ١٩٢٩ | جزر فوكس ـ آلاسكا | ٨,٦ |
| ١٩٣٣ | شمال هونشو ـ اليابان | ٨,٩ |
| ١٩٤١ | ساحل البرتغال | ٨,٤ |
| ١٩٥٠ | آسام ـ الهند | ٨,٣ |
| ١٩٦٠ | ليبو ـ تشيلي | ٨,٥ |
| ١٩٦٤ | برنس وليام ساوند ـ آلاسكا | ٨,٥ |

# البراكين

### المناطق الحارة

هناك أكثر من ٦٠٠ بركان نشيط على الأرض، يقع نصفها تقريباً في "حلقة النار" على الأرض وتحت البحر في المحيط الهادي، حيث تحوي أندونيسيا وحدها (١٦٠) بركاناً ناشطاً وتعد معظم الجزر عبارة عن براكين كجزر هاواي وآيسلاندة التي تحوي على أكثر من ٢٠٠ بركان ناشط.




المناطق الرئيسة للبراكين

## انفجار البراكين

تثور البراكين بمعدل (٢٠ ـ ٣٠) بركاناً كل سنة، وتثور بعض البراكين باستمرار تقريباً كما في جزيرة سترومبولي التي تطلق شلالات من الرماد المتوهج في السماء كل (٢٠) دقيقة تقريباً، أما بقية البراكين فهي خامدة، وقد تبقى ساكنة لعشرات أومئات من السنين، ثار بركان ماونت إتنا" في "سيسلي" (١٥٠) مرة خلال الـ (٣٥٠٠) سنة الأخيرة.



## أنهار من نار

الحمم هي عبارة عن صخر ذائب ملتهب تصل درجة حرارته إلى ١٢٠٠ درجة مئوية تدفقت الحمم من جبل "تولباتشيك" في "كامتشاتكا" "بننسولا" في روسيا عام ١٩٧٥ بسرعة (١٦٨) متراً في الثانية، وكذلك عندما ثار بركان "لاكي" في آيسلاندة عام ١٧٨٢ انقذفت الحمم الملتهبة (٦٥)كم نحو الأعلى.



## نفق من الحمم البركانية

قد تصل ثخانة سيول الحمم البركانية إلى ٢٠ م وقد تستغرق سنين عديدة لتبرد، ويتشكل داخل بعضها قنوات هائلة ارتفاعها عشرة أمتار تتعلق من سقوفها حمم حارّة على شكل راشحات مقطرة علوية، تتقطر على أرض النفق مشكلة مترشحات من الحمم البركانية.



## كراكاتوا

أعلى صوت سجّل حتى الآن كان انفجار بركان نسف جزيرة "كراكاتوا" بالقرب من جافا عام ١٨٨٣، وقد سُمع صوت الانفجار في استراليا من مسافة (٤٨٠٠) كم، كما كان للصدمة العنيفة أثر على مدينة كاليفورنيا في الولايات المتحدة التي تبعد مسافة (١٤٥٠٠)كم من تلك الجزيرة، وقد انقذفت الصخور والنار نحو الأعلى بارتفاع (٨٠) كم في الجو، وحملت الريح الرماد البركاني حول الأرض مسببة حالة غروب للشمس وصلت إلى سماء لندن في انكلترا، كانت موجات "تسونامي" المذهلة على ارتفاع ٣٠ متراً فدمرّت الأرض مسافة (١٦) كم على جافا وسومطرة مسببة قتل (٣٦٠٠٠) شخص.



## ماء حار

تسخن المياه الجوفية بواسطة الصخور الحارة في المناطق البركانية، يمكن للماء أن يفيض إلى السطح على شكل ينبوع حار، أو يتدفق عالياً في الهواء على شكل حمّة وهي نبع فوّار من الماء الساخن والبخار. تحوي حديقة "يلوستون" في الولايات المتحدة الأمريكية على ينابيع حارة و(١٠٠٠٠) حمّة حيث تثور الحمة القديمة "فيثفل" إلى ارتفاع (٤٠) م كل (٣٠ - ٩٠) دقيقة.



## هل تعلم؟

أن أكبر البراكين الناشطة على الأرض هو بركان "مونالوا" في هاواي؛ إذ يبلغ ارتفاعه (٤١٦٨) م وقد استمر ثورانه في إحدى المرات مدة سنة ونصف.



## الغيوم المتوهجة

يطلق البركان غيوماً من الرماد البركاني بالإضافة إلى الجمر الذي يخالطه الرماد والغازات والحمم، وتسيل غيوم الرماد إلى أسفل التلّة بمعدل (٢٠٠) كم في الساعة أو قد تتهادى مرتفعة نحو الأعلى.

عندما ثار بركان "مايون" في الفليبين عام ١٩٦٨ انقذف الرماد وحجارة من الحمم مسافة (٦٠٠) م عالياً في الجو وقد ارتفعت غيوم من الرماد إلى (١٠) كم.



## الكتل الجليدية المميتة

تقذف بعض الانفجارت البركانية كتلاً مميتة من الطين، هذا ما حدث في بركان "نيفادا ديل رويز" في كولومبيا عام ١٩٨٥ ذوّبت الحرارة الجليد والثلج على القمة، وهذا سبب سيلاً من الوحل والماء فدمّر مدينة أرميرو خلال خمس دقائق وقتل (٢٠٠٠٠) شخص.

## العيش في خطر دائم

يمكن لطبقة من الرماد البركاني تغطية منطقة ريفية عند انفجار البركان، لكن الرماد البركاني يجعل التربة خصبة جداً، لذلك يجازف الناس بخطر العيش بالقرب من البركان الناشط للاستفادة منه، إذ يمكن أن تنتج ثلاثة محاصيل من الأرز كل سنة على منحدرات "غانغ أغونغ" في بالي حيث انفجر بركان عام ١٩٦٣ وقتل (٢٠٠٠) شخص.



**البراكين الثائرة**

| القارة | البلد | اسم البركان | ارتفاعه |
|---|---|---|---|
| آسيا | روسيا | كلوتشفسكايا | ٤٧٥٠م |
| إفريقيا | زائير | نيراغونغو | ٣٥٢٠م |
| أمريكا الشمالية | آلاسكا | ماي ورنغيل | ٤٢٧٠م |
| أمريكا الجنوبية | الأرجنتين | أنتوفالا | ٦١٢٧م |
| القطبية الجنوبية | جزيرة روس | إيربيوس | ٣٧٢٠م |
| أوقيانوسيا | نيوزلاندة | راوبيهو | ٢٧٩٧م |
| أوروبا | سيسيلي | إتنا | ٣٣٤٠م |

# المصادر الطبيعية

## ما هي المصادر الطبيعية

تزوّدنا معظم المصادر الطبيعية كالبترول والفحم والغاز المستخرجة من باطن الأرض بالنور والحرارة، كما يتم الحصول على الحطب وفحمه من الأشجار، وتنقل المياه الحارة الأبخرة من باطن الأرض بواسطة الأنابيب. ويستفاد من قوّة الماء والأنهار الجارية ومن سرعة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية، كما تخزّن الطاقة الشمسية في صفائح وخلايا لتستخدم في تسخين الماء والتزوّد بالكهرباء أيضاً.



## مخزون الفحم

حفرت مناجم الفحم في عهد الرومان منذ القرن الأول الميلادي، إلا أنه ما يزال هناك كمية ضخمة من الفحم تحت الأرض، وأكبر مخزون من الفحم في العالم تملكه روسيا والولايات المتحدة الأمريكية والصين وألمانيا الغربية والمملكة المتحدة وبولندة واستراليا.



## هل ستنفذ المصادر الطبيعية يوماً ما؟

سيأتي يوم تنفد فيه مخزونات الأرض من الوقود المستحاثي أي البترول والفحم والغاز التي قد تشكلت منذ ملايين السنين، وفي هذه الحالة نحن نستهلك هذا الوقود في الوقت الحاضر يومياً، ويعتقد العلماء أنه في خلال سبعين سنة سيكون البترول والغاز قد استهلك كله، وخلال ثلاثمائة عام سيكون الفحم قد استهلك من الأرض، ولكن قد يكون هناك المزيد من الوقود في باطن الأرض أو تحت البحر في مناطق لم يتم الكشف عنها بعد.



## هل تعلم؟

عزيزي القارئ ـ أنه فقط ٥٪ بالمئة من عدد سكان العالم يعيشون في الولايات المتحدة الأمريكية لكنهم يستهلكون حوالي (٢٩) بالمئة من البنزين وحوالي ٣٣ بالمئة من الكهرباء المستهلكة في العالم.



## منتجات من بقايا المستحاثات

تصنع معظم المنتوجات من الفحم والبترول وإليك هذه الأمثلة البسيطة منها:

المنتوجات المصنّعة من الفحم:

- البلاستيك
- العطور
- غاز الفحم
- أراضي الشوارع والطرقات



منتوجات من البترول

- الكاز
- البنزين
- وقود الديزيل
- شمع البارفين
- مواد صيدلانية طبية
- مواد المتفجرات
- مواد المبيدات (الذباب و الطحالب)
- مواد المنظفات بأنواعها
- مواد التجميل
- المواد اللاصقة
- المواد الملمعة
- مواد الطلاء
- النايلون
- اللدائن



## طاقة جريان النهر

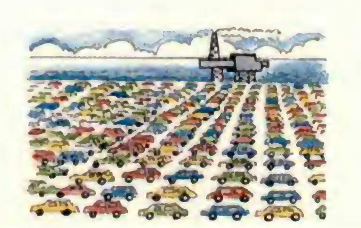
تستخدم قوة جريان ماء الأنهار والشلالات لتوليد حوالي ربع الطاقة الكهربائية في العالم، وهذه بعض البلاد التي تعتمد على الماء في توليد الكهرباء:

| البلد | نسبة اعتمادها على الطاقة المائية |
|---|---|
| النروج | ٪١٠٠ |
| البرازيل | ٪٩٣ |
| سو يسرا | ٪٧٩ |
| كندا | ٪٧٠ |
| إيطاليا | ٪٥٠ |
| فرنسا | ٪٥٠ |
| اليابان | ٪٣٠ |
| ألمانيا الغربية | ٪٢٠ |
| الولايات المتحدة الأمريكية | ٪٢٠ |
| روسيا | ٪٢٠ |



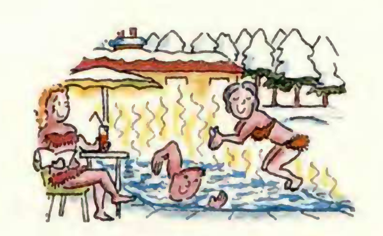
## مصفاة البترول

يستخرج عشرون بالمئة من البترول في العالم من آبار بالقرب من البحر، يمكن أن تنتج مضخة بترول واحدة على البحر الشمالي كمية من البترول تصل إلى (٣٢٠٠٠٠) ليتر يومياً، وبمعدل ٥٥ ليتر لكل سيارة تملأ هذه الكمية (٥٨٠٠) سيارة.



## الماء المغلي

ينقل الماء المغلي من باطن الأرض في آيسلاندة ليُستعمل في تدفئة البيوت والمصانع وفي أحواض السباحة في المسابح العامة، وهكذا تزود العاصمة ريكجافيك بـ (٢٥٠) ليتر من الماء المغلي كل ثانية.



## الاستفادة من أشعة الشمس

تختزن السخانات الشمسية على أسطح البيوت الحرارة من الشمس، وكثير من البيوت في فلسطين وكندا واليابان تستخدم السخانات الشمسية؛ وبمقدور السخانات التي تبلغ مساحتها ٣م تسخين (٢٢٦) ليتر من الماء يومياً وهي كمية تكفي للاستحمام مرتين ولاستخدامها في كافة أنواع الغسيل في المنزل.



### مصادر الطاقة

المصادر الطبيعية الرئيسة للطاقة المستخدمة اليوم هي:

| مصدر الطاقة | نسبة كميتها |
|---|---|
| البترول | ٣٩٪ |
| الفحم | ٢٧٪ |
| الغاز | ١٧٪ |
| الخشب كوقود/الفحم النباتي | ١٢٪ |
| قوة الماء الهيدرولية | ٢٪ |
| المصادر الأخرى كالحرارة من باطن الأرض وينابيع الماء الحارة | ٢٪ |
| الطاقة الذرية | ١٪ |

# الصخور والمعادن وأشباه المعادن

## الصخور في القشرة الأرضية

تتألف القشرة الأرضية من أنواع مختلفة من الصخور، وهي تنتمي جميعاً إلى صخور ثلاث من أصل واحد تسمّى: البركانية والرسوبية والمتحولة وإليك ـ عزيزي القارئ ـ بعض الأمثلة عن أنواع تلك الصخور:

## الصخور البركانية:

وهي التي تشكلت من الصخور الحارّة الذائبة داخل باطن الأرض العميق بين صخور سطح الأرض.



السبج: زجاج بركاني أسود أو مخضر.

البازلت: قاسٍ ذو حبيبات ناعمة جداً

الغرانيت: وهو حجر قاسٍ متعرج وحُبيبي.

## الصخور الرسوبية:

عبارة عن طبقات تتشكل من كتل منحتّة من الصخور وقد تحوي على بقايا النباتات والحيوانات.



الحجر الرملي: وهو يتشكل من رمال الشواطىء والأنهار والصحارى

حجر الطبشورة: وهو حجر طري يحوي على بقايا الحيوانات والقواقع.

حجر الكلس: حجر قاسٍ غالباً ما يحوي على كمية كبيرة من القواقع.

## الصخور المتحولة:

تتشكل هذه الصخور من صخور سطح الأرض التي تحولت بفعل الحرارة والضغط إلى صخور من نوع آخر.



الكوارتزيت: يتشكّل تحت ضغط كبير وحرارة من حجر الرمال.

الرخام: يتشكل تحت الحرارة من أنواع الأحجار الكلسية.

الكلسية المترشحة: تتشكل تحت ضغط كبير من الصخور الغضارية

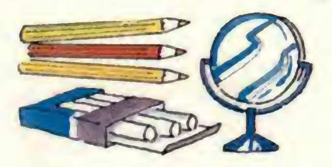
## المنقّبون عن الذهب

على عمال المناجم اليوم حفر (٢ طن) من صخور لإيجاد (٢٨) غراماً فقط من الذهب، ولو فرشت كمية الـ (٥٠) طناً من الصخور من منجم جنوب أفريقيا وحده، لغطى جزيرة مانهاتان ومدينة نيويورك بطبقة عمقها (٢.٤) متر.



## أشباه المعادن

تتألف صخور القشرة الأرضية من خليط من أكثر من ٢٠٠٠ شبه معدن، لكن تتكون القشرة الأرضية من (٢٠) نوعاً من أشباه المعادن فقط كالميغا والكوارتز وهذه مجموعة من بعض الاستخدامات لأشباه المعادن:



| شبه المعدن | استخداماته |
|---|---|
| الغرانيت | في القلم الرصاصي |
| الجص | الطبشورة المدرسي |
| السيليكا | الزجاج ـ المرايا |
| الصوديوم والبوتاسيوم | الأسمدة |
| الفلوريت | معجون الأسنان |
| الكوبالت | الملونات الزرقاء |
| كلور الصوديوم | ملح الطعام المنزلي |



## الأحجار المتلألئة

هناك حوالي (١٠٠) شبه معدن تعد من الأحجار الكريمة لأنها جميلة ونادرة كالماس والياقوت ولعل الزمرد والياقوت من أثمن المجوهرات لأنها من أكثر الأنواع ندرة.



## العناصر

تتألف الصخور من خليط من معدن أو أكثر، وتتكون المعادن من عناصر كيميائية، وهذه قائمة بالعناصر الكيميائية التي توجد بكميات كبيرة في القشرة الأرضية:

| اسم العنصر | النسبة المئوية |
|---|---|
| الأوكسجين | ٤٦,٦٠ |
| السيليكون | ٢٧,٧٢ |
| الألمنيوم | ٨,١٣ |
| الحديد | ٥ |
| كالسيوم | ٣,٦٣ |
| صوديوم | ٢,٨٢ |
| بوتاسيوم | ٢,٥٩ |
| مغنزيوم | ٢,٠٩ |
| التيتانيوم | ٠,٠٤٤ |
| هيدروجين | ٠,٠١٤ |
| الفوسفور | ٠,٠١٢ |
| الكبريت | ٠,٠٥ |
| الكلورين | ٠,٠٤ |
| الكربون | ٠,١ |
| العناصر الأخرى والمتضمنة الذهب والفضة | ٠,٤١ |

## هل تعلم؟



هل تعلم - عزيزي القارئ - أن أشباه المعادن تصنّف حسب درجة قساوتها على مدرج من (١) إلى (١٠) ودرجة الطلق وهو الذي يستعمل بشكل "ذرور" هي (١) ويصنّف الماس من الدرجة (١٠) فهو من أقسى المعادن على الأرض، إذ لا يقطع حجر الماس أو يلمعه إلا حجر منه فقط.

## بريق الماس

يوجد الماس في الطبيعة بألوان قوس قزح: الأبيض والأصفر والزهري والأخضر والأزرق والبني والأحمر والأسود، وتبدو أحجار الماس في الأرض على شكل حصى مدوّرة باهتة ولا يظهر بريقها إلاّ عند تشكليها وتلميعها، وأما الأنواع الأخرى من الماس الصغيرة الحجم والملونة بألوان داكنة فهي تستخدم لقطع الأدوات.



## عراقة الفنون المعدنية

استخرجت معظم المعادن من صخور القشرة الأرضية كالفضة والقصدير والزئبق والحديد والرصاص منذ آلاف السنين ففي الشرق الأوسط منذ (٨٠٠٠) سنة كان يستخدم النحاس والذهب كمجوهرات وحلي للزينة، وقد صنع وجه بعض الفراعنة أمثال توت عنخ آمون من الذهب منذ ٣٠٠٠ سنة.



## حقائق مدهشة

حجر الخفاف هو حجر بركاني مليء بالثقوب والفقاعات وهو خفيف جداً لدرجة أنه يطفو على سطح الماء ويعد هذا الحجر الوحيد الذي يطفو بين بقية أنواع الأحجار.



# العالم والتطور

## الناس على الأرض

في الأرض كمية محدودة من البترول والفحم والخشب والتربة ويستخدم الناس هذه المصادر الطبيعية بنسبة مزعجة كما يسببون تشويه منظر الأرض وتلوث الماء والهواء وهذا يؤدي إلى تغيير حالة الأرض في المستقبل.



## تلوث الماء

تتخلص المعامل من النفايات الكيميائية فترميها في البحر أو تلقيها في البحيرات والأنهار حيث تقتل الأسماك والنباتات البحرية، ويعد البحر الأبيض المتوسط من أكثر البحار تلوثاً على الأرض، وفي بعض المناطق بقع تغطي سطح المياه بطبقة رقيقة من البترول المتسرب من السفن وهكذا لم يعد البحر بهذه الحالة صحياً للسباحة فيه.



## أراضي المحاصيل

تم قلع الأشجار الكبيرة والشجيرات لتشكيل حقول كبيرة، فقد بلغت مساحة حقل واحد من حقول الذرة وسط غرب أمريكا (٨١٠ هكتار) ويساعد كبر مساحة الحقل على سهولة الزرع والحصاد؛ إلا أن إعادة زراعة المحصول نفسه كل سنة يقلل من خصوبة التربة وتقل كمية المحصول كل سنة كما يمكن للأوبئة والحشرات الضارة أن تقضي على محاصيل كاملة في الحقول.



## الصحارى

تزداد مساحة الصحراء في العالم ممتدة إلى الأراضي الزراعية من أطرافها بسبب زحف الكثبان الرملية، ويبلغ توسع الصحراء الكبرى وحدها بمعدل (٠,٨) كم كل شهر.



## المناخ المتقلب



يعتقد بعض العلماء أن احتراق الفحم والبترول والغابات الاستوائية يؤدي إلى تغير المناخ فقد تزداد حرارة الكرة الأرضية بمقدار (٧) درجات مئوية على القطبين مما يسبب ذوبان بعض الجليد وبالتالي يرتفع مستوى سطح البحر ليصل إلى (٧) أمتار مغطياً جميع الموانئ، ويعتقد علماء آخرون أن غبار احتراق الفحم والبترول والخشب قد يحجب أشعة الشمس وقد تصير الأرض أكثر برودة وقد تغطي كمية كبيرة من الجليد نصف الكرة الشمالي لتصل على لأقل إلى لندن في إنكلترا.



## الأراضي الزراعية

تصلح فقط (١١)٪ من الأراضي للزراعة؛ لكن كل سنة تقل مساحة الأرض المستخدمة لتنمية المحاصيل الزراعية ولرعي المواشي وذلك أن التربة تنجرف مع مياه الأمطار أو تنزاح مع الريح.

في الثلاثينات من القرن العشرين حرث الفلاحون في جنوب غربي أمريكا الأرض لتحضيرها لزراعة القمح إلا أنه حوالي (٢٥) سم من التربة قد أزاحته الرياح تاركة الأرض على شكل وعاء من الغبار حيث لا يمكن للنبات النمو.



## هل تعلم؟

هل تعلم أنه في كل سنة تقطع الأشجار بكميات كبيرة لدرجة أنها يمكن أن تغطي مساحة مدينة كبيرة كمدينة برمنغهام في إنكلترا على شكل كومة كبيرة من الأخشاب علوّها علو بناء مؤلف من عشرة طوابق.



## الغابة المتلاشية

تغطي الغابات أكثر من ربع الكرة الأرضية إلا أنه تقطع أشجار الغابات أو تتلف في كل سنة بمساحة تعادل إنكلترا واسكوتلندة وويلز وبحلول عام (٢٠٠٠) سيكون قد قضي على ثلث الغابات الاستوائية.



## المطر المؤكسد

تسبب المعامل ومحطات توليد الطاقة التي تحرق البترول والفحم غازات سامة ومواد كيميائية ضارة في الجو؛ ثم تتحد هذه المواد مع ماء المطر والثلج وتسقط إلى مسافة تبعد مئات الكيلو مترات مدمرة الغابات كما تقتل أنواع الحياة جميعها، وقد قتل التلوث الناجم عن مصانع بريطانية والمحول مع الرياح الأسماك والنباتات في ١٨٠٠٠ بحيرة في السويد، تعد نصف نسبة التلوث في كندا سببها المصانع في الولايات المتحدة الأمريكية.



## ازدحام كبير

يسبب الدخان الأسود الذي تنفثه السيارات والمركبات تلوث الهواء في الجو، ولوحظ أن أكثر من ثلث غابة ألمانيا السوداء تضمحل بسبب تأثير ذلك الدخان، كما يُغطي سماء مدن كبيرة مثل لوس أنجلوس في الولايات المتحدة وطوكيو في اليابان طبقة كثيفة من الدخان الخانق الذي قد سببه دخان السيارات.



## التعدين

تسبب عملية التعدين أي استخراج المعادن من الأرض كالبوكسيت (الذي يستخرج منه الألمينيوم) تدمير مساحات واسعة من الأرض كما تسبب تلوث البيئة وتلقى في ماليزيا بقايا تعدين النحاس في الأنهار مما يسبب تسمم الأسماك.



# مستقبل الأرض

## الناس على الأرض

ساهم الناس على مر العصور بتغيرات كبيرة للأرض، إلا أن معظم هذه التغيرات ضارة، يهتم الناس الآن بالتربة محاولين تحسينها وبالنفايات محاولين إعادة تصنيعها، كما يبذلون أقصى جهودهم لوقف تلوث الجو والماء



## تسوية الأرض

تجرف الأمطار الغزيرة التربة من المنحدرات الجبلية، لذا تُبنى المدرجات وتسوّى الأرض لإعادة التربة وهكذا يمكن زراعة المحاصيل الزراعية فيها، وفي "بالي" تسوّى مدرجات لزراعة محاصيل الأرز التي تنتج ثلاثة محاصيل كل سنة.



## التطهير والتعقيم

بمقدور الإنسان بمساعدة المعدات والتقنيات الحديثة تنظيف البحيرات والأنهار الملوثة؛ إذ تزود محطات توليد الطاقة بالمصافي المرشحة التي تزيل بعضاً من الغازات السامة المتصاعدة إلى الجو، أو تعالج بعض الغازات فتحول إلى مواد مرشحة، وبهذا عاد السمك ليسبح في نهر التايمز أحد أقذر الأنهار في أوروبا وذلك بفضل معالجة الأقذار كيميائياً لئلا تسبب أضراراً للنهر.



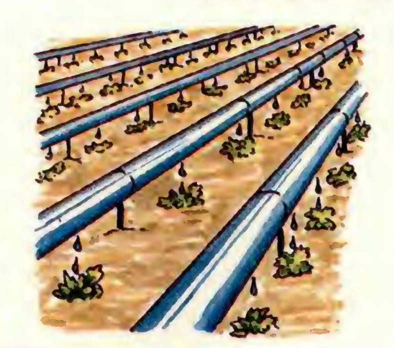
## التحكم بالأوبئة

في مناطق من الصين يُستخدم البط عوضاً عن المبيدات الحشرية للتخلص من الحشرات الضارة في حقول الأرز، في منطقة "الرمل الكبير" تأكل الآلاف من البط حوالي ٢٠٠ حشرة كل ساعة، ولهذا النظام ميزة أخرى إذ أن المبيدات الحشرية تنجرف مع الأمطار من الحقول لتصبها في البحيرات والأنهار حيث يتلوث الماء، أما هذه الطريقة فهي طريقة طبيعية ليس فيها أي ضرر على الطبيعة.



## الحفاظ على المياه

لعل طريقة رش المحاصيل بالماء في المناطق الجافة هي طريقة تهدر الماء فقد يضيع قسم كبير منه بالتبخر، يمكن توفير كميات كبيرة من الماء عن طريق سقاية المزروعات بكميات محدودة قليلة من المياه المارة خلال أنابيب بلاستيكية مثقوبة وفي فلسطين يتحكم الحاسوب بعملية السقاية متى يجريها ومتى يوقفها ومتى يرش المزروعات بالرذاذا رشاً.



## زراعة الريح

يمكن توليد الكهرباء من طواحين الرياح بدلاً من محطات توليد الطاقة التي تستهلك البترول أو الفحم؛ وهكذا تتم زراعة الحقول بطواحين هواء بمقدورها تزويد ٨٪ من كهرباء مدينة كليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية في غضون عام ٢٠٠٠، وتزود مزرعة تحوي على ٤٦٠٠ طاحونة يمكنها إمداد ٣٠٠٠٠ بيت بالكهرباء.



## العناية بالتربة

يمكن جعل التربة أكثر خصوبة عن طريق زرع محاصيل متنوعة في آن واحد بدلاً من زرع نوع واحد فقط؛ ففي "جاوا" تزرع صفوف متبادلة من الأناناس والبازلاء، وبهذا يحافظ على خصوبة التربة.



## غرس الأشجار

يزرع المزيد من الأشجار لتزويدنا بالأخشاب من أجل التجارة والوقود للتدفئة والطهي، تستخدم في كوريا الجنوبية معظم الأخشاب كوقود، وقد تم زراعة ٧٠٪ من الأراضي بالشجيرات، كما يزرع في الهند في "كوجارات" أطفال المدرسة شتلات أشجار لتزويد البلاد بالخشب المستخدم كوقود للتدفئة والطهي.



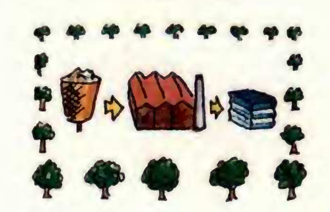
## توفير الفحم والبترول

يعدُ استخدام نفايات القمامة من الوسائل التي توفر من استهلاك الفحم والبترول، في إدمنتون في إنكلترا تولد الطاقة الكهربائية عن طريق حرق حوالي ٢٪ من قمامة بريطانيا كلها موفرة بذلك حوالي (١٠٠٠٠٠) طن من الفحم كل سنة.



## الحفاظ على الأشجار

يمكن توفير حوالي ٣٥ مليون شجرة كل سنة وذلك إذا أعيد تصنيع ٧٥٪ من الورق المستعمل والكرتون وتحويله إلى عجينة ورق جديدة لتستعمل في صنع ورق جديد.



## هل تعلم؟

أنه بمعدل ربع السيارات في البرازيل تسير على وقود مستخرج من قصب السكر، بينما تستخدم نصف السيارات في جنوب أفريقيا وقوداً مصنوعاً من الفحم السائل.



## إعادة تصنيع القمامة

يمكن تصنيف نفايات القمامة وإعادة تصنيعها من جديد، تصنع أكثر من نصف العلب المعدنية الخاصة بالشراب في الولايات المتحدة الأمريكية حيث تذاب ويعاد تصنيعها.
وفي بريطانيا يعاد تصنيع القوارير حيث تصنف كل حسب لونها ثم تصهر في الأفران ويعاد استخدامها.



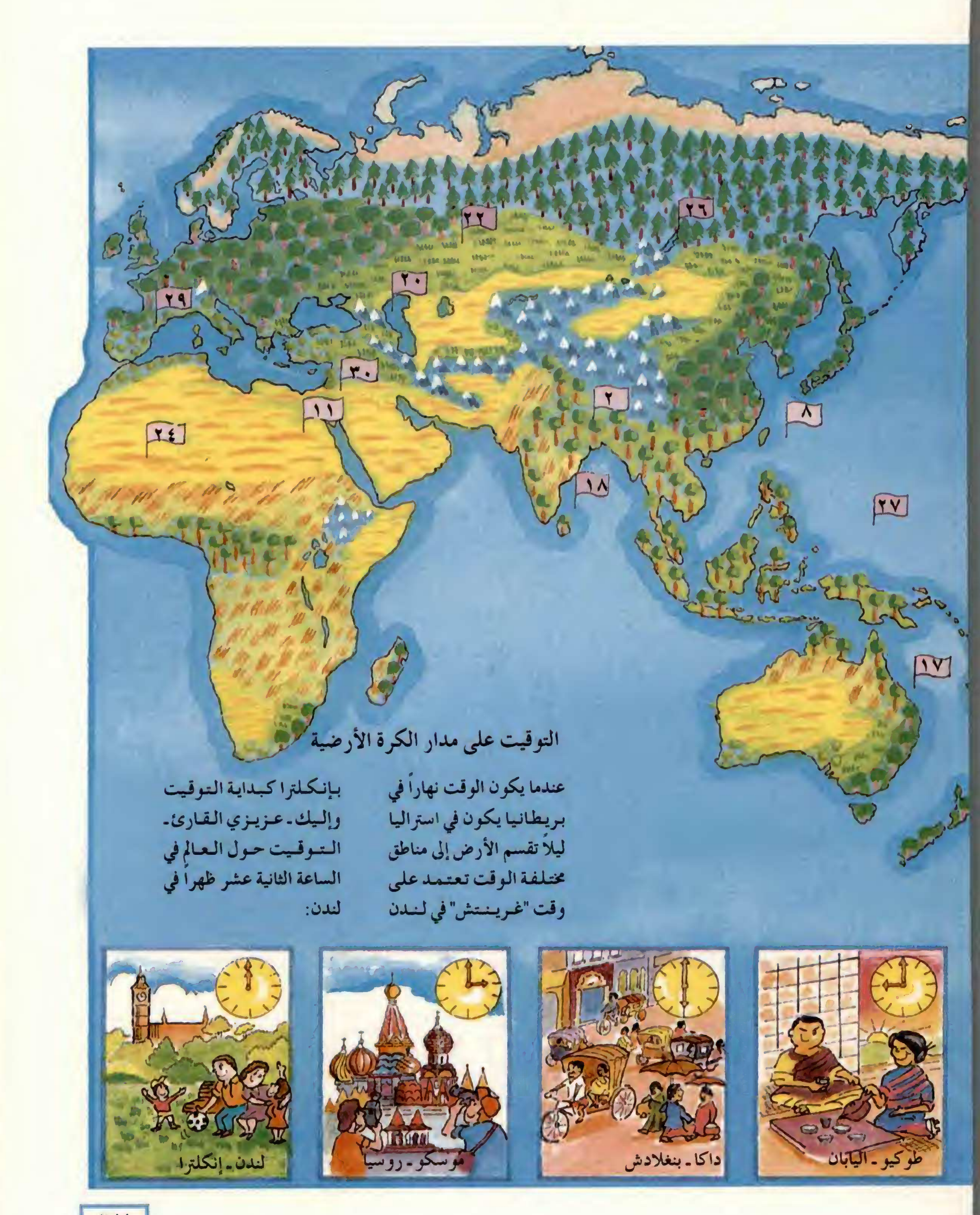
## زراعة الصحراء

يمكن وقف توسع الصحارى عن طريق غرس شجيرات على أطراف الكثيب الرملي لمنع زحفه، ويمكن أن يستفاد من هذه الشجيرات أيضاً إذ تنتج شجيرة "الجوجوبا" شمعاً سائلاً ويمكن أن تنتج شجيرة "الغويول" ونوع من "الطرخشفون" عصارة النبات التي تستعمل في صناعة المطاط.



# خريطة العالم






## التوقيت على مدار الكرة الأرضية

عندما يكون الوقت نهاراً في بريطانيا يكون في استراليا ليلاً تقسم الأرض إلى مناطق مختلفة الوقت تعتمد على وقت "غرينتش" في لندن بإنكلترا كبداية التوقيت وإليك - عزيزي القارئ - التوقيت حول العالم في الساعة الثانية عشر ظهراً في لندن:

# الأرض في بضع كلمات

## أعلى ....

**١- جبل في الكرة الأرضية:**
هو جبل كيا في هاواي يبلغ ارتفاعه من قاع البحر (١٠٠٢٣) متراً.

**٢- جبل على الأرض:**
جبل إيفرست بين نيبال وهضبة التيبت يبلغ ارتفاعه (٨٨٤٣) متراً

**٣- جبل تحت البحر:**
بالقرب من تونغاترينش، عند جزر تونغا ارتفاعه (٨٦٩٠) متراً.

**٤- بركان ناشط:**
هو بركان أنتوفالا في الأرجنتين ارتفاعه (٦١٢٧) متراً.

**٥- جرف صخري بحري:**
أميليهي بوينت في مولوكاي في هاواي يبلغ ارتفاعه (١٠٠٥) متراً.

**٦- شلالات:**
شلالات أنجل في فنزويلا يبلغ ارتفاعها (٩٧٩) متراً.

**٧- حمة ناشطة:**
حمة سيرفس سيتمبوت في حديقة يلوستون في الولايات المتحدة الأمريكية يبلغ ارتفاعها وسطياً (١١٥) متراً.

**٨- تسونامي (الأمواج العالية):**
إشيغاكي في اليابان تبلغ (٨٥) متراً.

**٩- مد وجزر:**
في خليج فندي في نوفاسكوتيا في كندا يبلغ معدل ارتفاعه (١٤,٥) متراً.

## أطول ....

**١٠- سلسلة جبلية:**
سلسلة جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية طولها (٧٢٤٠) كم.

**١١- نهر:**
نهر النيل في مصر طوله (٦٦٧٠) كم.

**١٢- كهف:**
حديقة كهف الماموث الوطني في كينتوشي في الولايات المتحدة الأمريكية يبلغ (٤٨٤) كم.

**١٣- نهر جليدي:**
بين لامبرت و ميلور في المنطقة القطبية الجنوبية.

**١٤- وادي عميق:**
غراند كانيون على نهر الكولورادو في ولاية أريزونا، الولايات المتحدة الأمريكية.

**١٥- زقاق بحري:**
زقاق نوردفيست في غرين لاند طوله (٣١٣)كم.

## أكبر .....

**١٦ـ محيط:**
المحيط الهادي مساحته (١٦٥٣٨٤٠٠٠) كم٢.

**١٧ـ بحر:**
بحر الكورال: (وهو جزء من المحيط الهادي) مساحته (٤٧٩٠٠٠) كم٢.

**١٨ـ رأس:**
رأس البنغال مساحته (٢١٧٢٠٠٠) كم٢.

**١٩ـ خليج:**
خليج المكسيك مساحته (١٥٤٤٠٠٠) كم٢.

**٢٠ـ بحر داخلي:**
بحر قزوين بين ايران وروسيا مساحته (٣٧٢٠٠٠) كم٢.

**٢١ـ بحيرة:**
بحيرة سوبيرير بين كندا والولايات المتحدة الأمريكية مساحتها (٨٢٤١٤) كم٢.

**٢٢ـ قارة:**
قارة آسيا مساحتها (٤٤٣٩١٢٠٠) كم٢.

**٢٣ـ جزيرة:**
جزيرة غرين لاند مساحتها (٢١٧٥٠٠٠) كم٢.

**٢٤ـ صحراء:**
الصحراء الكبرى شمال إفريقيا مساحتها (٨٤٠٠٠٠٠)كم٢.

## أعمق ....

**٢٥ـ محيط:**
المحيط الهادي يبلغ معدل عمقه وسطياً (٤٠٠٠) م.

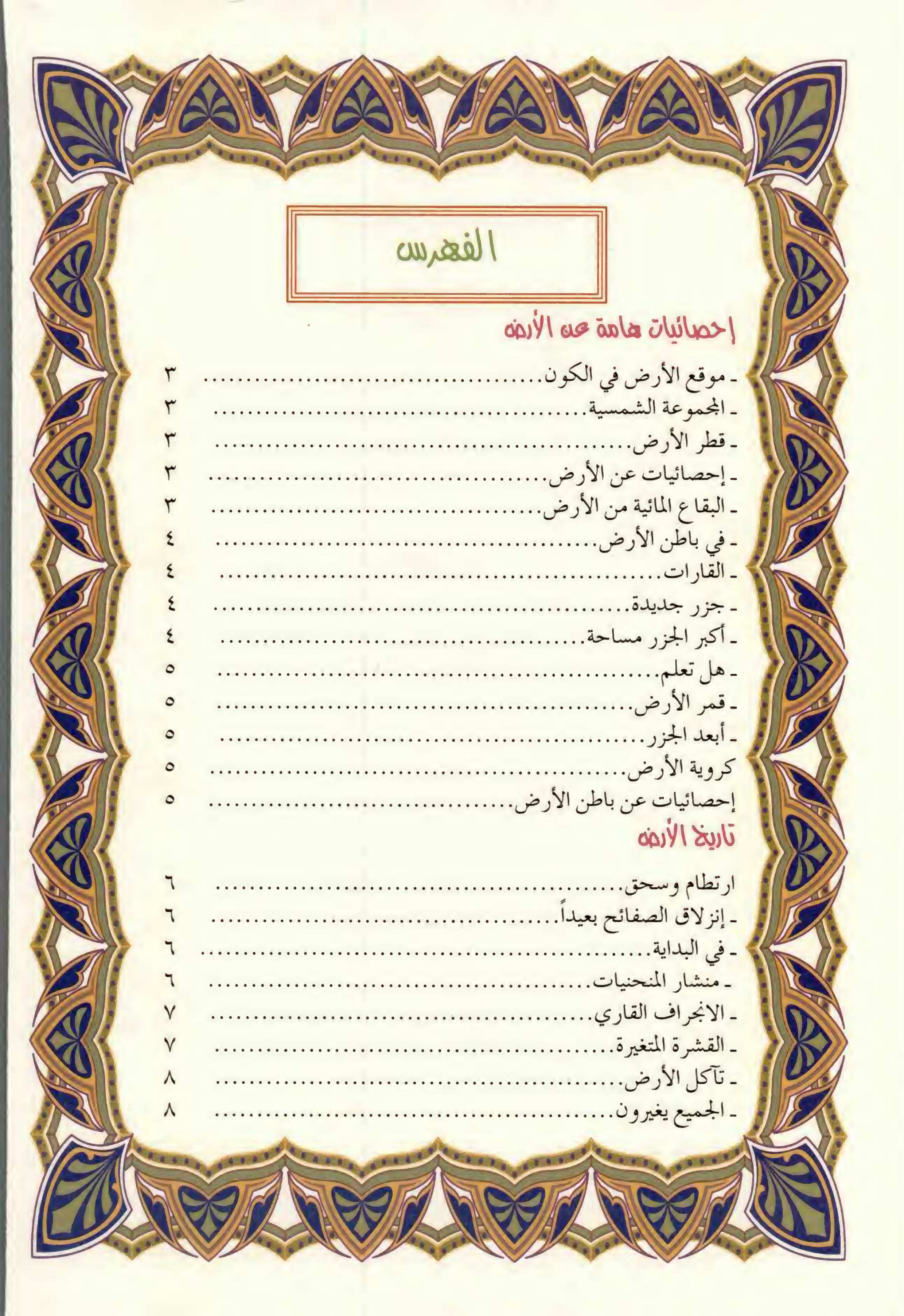
**٢٦ـ بحيرة:**
بحيرة بايكال في روسيا يبلغ عمقها وسطياً (١٩٤٠) م.

**٢٧ـ مضيق بحري:**
مضيق ماريانا في المحيط الهادي يبلغ (١١٠٣٣) م.

**٢٨ـ وادي عميق:**
وادي كولكا البيرو يبلغ (٣٢٢٣) م.

**٢٩ـ كهف:**
كهف كوفري جين يرنارد في فرنسا يبلغ (١٥٣٥) م.

**٣٠ـ أرض تحت مستوى سطح البحر:**
البحر الميت بين فلسطين والأردن يبلغ عمقه (٣٩٥) م.



# الفهرس

## إحصائيات هامة عن الأرض



## تاريخ الأرض

## جو الأرض



## سهل التندرا

## الغابات

## الأنهار والبحيرات



## السهب والمروج

## الصحارى



## شاطئ البحر

## البحر



## ما البحار

## القطبان



## الجبال الجليدية والمناطق المتجمدة

## الزلازل



## البراكين

## المصادر الطبيعية



## الصخور والمعادن وأشباه المعادن.



## العالم والتطور

## مستقبل الأرض



## الأرض في بضع كلمات

